

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-169345

(43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

G01N 21/47

G03G 15/01

G03G 15/04

G03G 21/14

G03G 21/00

H04N 1/29

(21)Application number : 2000-364900

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 30.11.2000

(72)Inventor : NISHIKAWA HIDEFUMI

SOMA TAKATAMI

MARUYAMA HIROYUKI

UEDA TADAYUKI

IZUMIYA KENJI

OKUTOMI TAKAHARU

KISHI SHINOBU

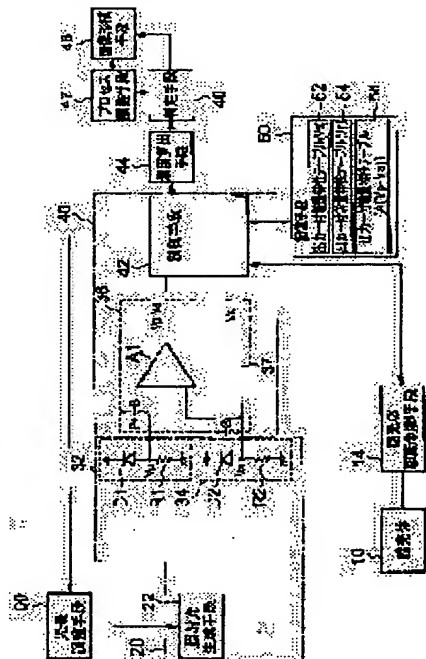
SHIGETOMI MASAHIRO

(54) TONER DENSITY DETECTING DEVICE, TONER DENSITY DETECTING METHOD, IMAGE FORMING METHOD, COLOR RECORDER, COLOR SLURRING DETECTING JIG, METHOD FOR MANUFACTURING IMAGE FORMING DEVICE, AND IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a toner density detecting device by which detecting accuracy is obtained even when the sticking amount of a toner image on an image carrier is made large, and to provide a toner density detecting method, an image forming method, a color recorder, a color slurring detect tool, a method for manufacturing an image forming device and the image forming device.

SOLUTION: The toner image on the surface of the image carrier and the image carrier are irradiated with light, and reflected light therefrom is polarized and separated to 1st and 2nd polarized light beams by a polarizing means, and received by 1st and 2nd light receiving parts, and the fluctuation of the density of the toner image is detected. The 1st light receiving part detects a mirror surface reflection component and either separate diffuse reflection component separated by the polarizing means out of diffuse reflection component reflected on the toner image. The 2nd light receiving part detects the other separate diffuse reflection component. Then, the device is provided with a control means to allow the 1st light receiving part to output a difference (1st output signal) between the mirror surface reflection component and either separate diffuse reflection component and the 2nd light receiving part to output the other separate diffuse reflection component (2nd output signal), and to perform output control by switching the 1st output signal and the 2nd output signal according to the specified sticking amount.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-169345

(P2002-169345A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 G 0 5 9
G 0 1 N 21/47		G 0 1 N 21/47	F 2 H 0 2 7
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01	Y 2 H 0 3 0
15/04		15/04	2 H 0 7 6
21/14		21/00	3 8 0 5 C 0 7 4
審査請求 未請求 請求項の数35 O L (全 29 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-364900(P2000-364900)

(22) 出願日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 西川 英史

東京都八王子市石川町2970 コニカ株式会社内

(72) 発明者 相馬 宇民

東京都八王子市石川町2970 コニカ株式会社内

(72) 発明者 丸山 宏之

東京都八王子市石川町2970 コニカ株式会社内

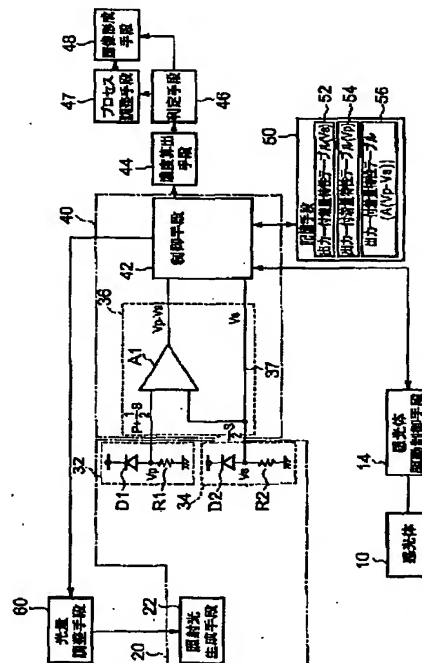
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー濃度検出装置、トナー濃度検出方法、画像形成方法、カラー記録装置、色ずれ検出治具、画像形成装置の製造方法、及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、画像担持体上でのトナー画像の付着量が増大しても検知精度を得るトナー濃度検出装置、トナー濃度検出方法、画像形成方法、カラー記録装置、色ずれ検出治具、画像形成装置の製造方法、及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像担持体の表面上のトナー画像、画像担持体に対して光を照射し、反射された反射光を第1、第2の偏光に偏光手段により偏光分離し、第1、第2の受光部にて受光して、トナー画像の濃度の変動を検出する。第1の受光部は、鏡面反射成分、トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち偏光手段で分離された一方の分離拡散反射成分を検出する。第2の受光部は、他方の分離拡散反射成分を検出する。第1の受光部により鏡面反射成分と一方の分離拡散反射成分との差分（第1の出力信号）を出力し、第2の受光部により他方の分離拡散反射成分（第2の出力信号）を出力し、第1の出力信号と第2の出力信号とを所定の付着量にて切換て出力制御する制御手段を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第 1 の偏光及びそれと交差する第 2 の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第 1、第 2 の偏光を第 1、第 2 の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出装置であって、

前記第 1 の受光部は、前記反射光のうち前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を検出し、

前記第 2 の受光部は、前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を検出し、前記第 1 の受光部での検出結果に基づき、前記鏡面反射成分と前記一方の分離拡散反射成分との差分を第 1 の出力信号として出力し、前記第 2 の受光部での検出結果に基づき、前記他方の分離拡散反射成分を第 2 の出力信号として出力し、前記第 1 の出力信号と前記第 2 の出力信号とを所定の付着量にて切り換えて出力するように制御する制御手段と、

前記制御手段にて出力される前記第 1 又は前記第 2 の出力信号に基づき、トナー濃度を算出するトナー濃度算出手段と、

を含むことを特徴とするトナー濃度検出装置。

【請求項 2】 画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射する照射光生成手段と、

前記照射光生成手段にて照射された照射光が前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射され、この反射光を第 1 の偏光及びそれと交差する第 2 の偏光に分離する偏光手段と、

前記偏光手段により偏光分離された第 1、第 2 の偏光を各々受光する第 1、第 2 の受光部と、

を含み、前記第 1、第 2 の受光部での受光に基づき、前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出装置であって、

前記トナー画像のうち、少なくとも黒のトナー画像は、前記照射光生成手段の発光波長に対して高い反射率を有する部材にて形成されることを特徴とするトナー画像検出装置。

【請求項 3】 画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第 1 の偏光及びそれと交差する第 2 の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第 1、第 2 の偏光を第 1、第 2 の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出装置であって、

前記第 1 の受光部は、前記反射光のうち前記画像担持体

にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を検出し、

前記第 2 の受光部は、前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を検出し、予め設定された規定値と、前記第 2 の受光部にて検出された前記他方の分離拡散反射成分の出力信号の値と、に基づき、前記トナー画像の濃度算出前に、前記画像担持体の面粗度を算出して、前記画像担持体上の前記トナー画像が形成される適正箇所を決定するように制御する制御手段と、

を設けたことを特徴とするトナー濃度検出装置。

【請求項 4】 画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第 1 の偏光及びそれと交差する第 2 の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第 1、第 2 の偏光を第 1、第 2 の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出方法であって、

前記反射光のうち前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を前記第 1 の受光部にて検出するステップと、

前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を前記第 2 の受光部にて検出するステップと、

前記第 1 の受光部での検出結果に基づき、前記鏡面反射成分と前記一方の分離拡散反射成分との差分を第 1 の出力信号として出力し、前記第 2 の受光部での検出結果に基づき、前記他方の分離拡散反射成分を第 2 の出力信号として出力するステップと、

予め設定された前記第 1 の出力信号の電圧に対する前記トナー画像の付着量の相関を示す第 1 の相関テーブルと、予め設定された前記第 2 の出力信号の電圧に対する前記トナー画像の付着量の相関を示す第 2 の相関テーブルとに基づき、第 1、第 2 の出力信号を切り換えるステップと、

前記第 1 又は前記第 2 の出力信号に基づき、前記トナー画像の濃度を算出するステップと、

を含むことを特徴とするトナー濃度検出方法。

【請求項 5】 画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第 1 の偏光及びそれと交差する第 2 の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第 1、第 2 の偏光を第 1、第 2 の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出方法であって、

前記反射光の拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離

された一方の分離拡散反射成分を前記第 2 の受光部にて検出するステップと、
前記第 2 の受光部での検出結果に基づき、前記一方の分離拡散反射成分を第 2 の出力信号として出力するステップと、
予め設定された規定値と、前記第 2 の受光部にて検出された前記一方の分離拡散反射成分の出力信号の値と、に基づき、前記トナー画像の濃度算出前に、前記画像担持体の面粗度を算出して、前記画像担持体上の前記トナー画像が形成される適正箇所を決定するステップと、
前記画像担持体の表面上に前記トナー画像を形成するステップと、
を含むことを特徴とするトナー濃度検出方法。

【請求項 6】 画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第 1 の偏光及びそれと交差する第 2 の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第 1、第 2 の偏光を第 1、第 2 の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出して画像形成を行う画像形成方法であって、
前記画像担持体の表面に前記トナー画像の形成を行うステップと、

前記反射光のうち前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を前記第 1 の受光部にて検出するステップと、

前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を前記第 2 の受光部にて検出するステップと、

前記第 1 の受光部での検出結果に基づき、前記鏡面反射成分と前記一方の分離拡散反射成分との差分を第 1 の出力信号として出力し、前記第 2 の受光部での検出結果に基づき、前記他方の分離拡散反射成分を第 2 の出力信号として出力するステップと、

予め設定された前記第 1 の出力信号の電圧に対する前記トナー画像の付着量の相関を示す第 1 の相関テーブルと、予め設定された前記第 2 の出力信号の電圧に対する前記トナー画像の付着量の相関を示す第 2 の相関テーブルとに基づき、第 1、第 2 の出力信号を切り換えるステップと、

前記第 1 又は前記第 2 の出力信号に基づき、前記トナー画像の濃度を算出するステップと、

算出された前記トナー画像の濃度が所定濃度でない場合に、プロセス調整を行い再度トナー画像形成を行うステップと、

を含むことを特徴とするトナー濃度検出方法。

【請求項 7】 偏光手段にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分により

高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づき、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出するトナー濃度検出装置であって、

前記散乱光成分を検出する場合に、前記トナー画像の濃度を前記トナー画像の色毎に補正する補正手段を含むことを特徴とするトナー濃度検出装置。

【請求項 8】 偏光手段にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づき、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出するトナー濃度検出装置であって、

前記散乱光成分を検知する場合に、前記トナー画像の色毎に前記光を照射する光の光量を変更する光量変更手段を含むことを特徴とするトナー濃度検出装置。

【請求項 9】 偏光手段にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づき、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出するトナー濃度検出装置であって、

前記散乱光成分を検知する場合に、前記トナー画像の色毎に前記検出手段の出力の増幅率を変更する増幅率変更手段を有することを特徴とするトナー濃度検出装置。

【請求項 10】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、

前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段を有することを特徴とするカラー記録装置。

【請求項 11】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、

前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段と、

前記検出手段による前記色ずれ検出マーク検出時に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御する制御手段と、

を含むことを特徴とするカラー記録装置。

【請求項 12】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、

前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するための第 1 の検出手段と、

前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第 2 の検出手段と、

前記第 1 の検出手段での検出結果に基づき、前記第 2 の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御する制御手段と、

を含むことを特徴とするカラー記録装置。

【請求項 13】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送

ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、

前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するための第 1 の検出手段と、

前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第 2 の検出手段と、

色ずれの補正量を演算する補正量演算手段と、
前記第 1 の検出手段での検出結果に基づき、前記第 2 の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御し、かつ前記補正量演算手段での補正量に基づき、画像形成の制御を行う制御手段と、
を含むことを特徴とするカラー記録装置。

【請求項 14】 前記補正量演算手段は、主走査方向の補正量を算出する主走査補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に基づき、主走査開始タイミングを制御する主走査開始タイミング制御手段を含むことを特徴とする請求項 13 に記載のカラー記録装置。

【請求項 15】 前記補正量演算手段は、副走査方向の補正量を算出する副走査補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に基づき、副走査開始タイミングを制御する副走査開始タイミング制御手段を含むことを特徴とする請求項 13 又は請求項 14 に記載のカラー記録装置。

【請求項 16】 前記補正量演算手段は、全体横倍の補正量を算出する全体横倍補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に基づき、画素クロックの周期を制御する画素クロック周期制御手段を含むことを

特徴とする請求項 13 乃至請求項 15 のいずれか一項に記載のカラー記録装置。

【請求項 17】 前記補正量演算手段は、部分横倍の補正量を算出する部分横倍補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に基づき、水平方向書き込みユニットを駆動する水平方向書き込みユニット駆動手段を含むことを特徴とする請求項 13 乃至請求項 16 のいずれか一項に記載のカラー記録装置。

【請求項 18】 前記補正量演算手段は、スキューの補正量を算出するスキュー補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に基づき、垂直方向書き込みユニットを駆動する垂直方向書き込みユニット駆動手段を含むことを特徴とする請求項 13 乃至請求項 17 のいずれか一項に記載のカラー記録装置。

【請求項 19】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルトに形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置の色ずれ検出治具であって、前記色ずれ検出用マークを照射する光源と、

前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段と

前記色ずれ検出用マークにて反射される反射光を前記検出手段に案内する光学系と、

前記光源及び前記光学系並びに前記検出手段を支持する支持部材と、

を有することを特徴とする色ずれ検出治具。

【請求項 20】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルトに形成し、前記色ずれ検出用マークを検出する色ずれ検出治具を用いて、複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正する画像形成装置の製造方法であって、前記色ずれ検出治具は、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段を有し、

前記搬送ベルト上に前記色ずれ検出マークを形成するステップと、

色ずれ検出マーク形成後、前記搬送ベルトを備えた搬送ベルトユニットを前記画像形成装置の外部に引き出すステップと、

前記画像形成装置に前記色ずれ検出治具を設置するステップと、

前記色ずれ検出治具により前記色ずれ検出用マークを検出して、基準に対するずれ量を検出するステップと、

前記ずれ量に基づき、前記搬送ベルトユニットの前記画像形成装置に対する固定位置を調整するステップと、
を含むことを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項 21】 色別にトナー画像を形成する複数の画

像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正する画像形成方法であって、

前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するステップと、

この検出結果に基づき、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第2の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止されるステップと、

を含むことを特徴とする画像形成方法。

【請求項22】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを感光体又は無端状の搬送ベルトに沿って並設し各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを前記感光体又は前記搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、前記色ずれ検出マークをスポット照射にて検出する第1の検出手段と、

前記搬送ベルトの搬送方向と交差する上下方向での距離変動を検出する第2の検出手段と、

前記第2の検出手段での検出結果に基づき、前記距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出結果の誤差量を補正する補正手段と、

含むことを特徴とするカラー記録装置。

【請求項23】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを感光体又は無端状の搬送ベルトに沿って並設し各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを前記感光体又は前記搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、前記色ずれ検出マークをスポット照射にて検出する第1の検出手段と、

前記搬送ベルトの搬送方向と交差する上下方向での距離変動を検出する第2の検出手段と、

前記第2の検出手段での検出結果に基づき、前記距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出結果の誤差量を補正する補正手段と、

を含み、

前記補正手段は、予め算出された前記第2の検出手段の距離変動検出値と、距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出誤差との相関を示す相関テーブルに基づき、距離変動による前記色ずれ検出マークの検出誤差を補正することを特徴とするカラー記録装置。

【請求項24】 画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第

1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第1、第2の偏光を第1、第2の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記第1の受光部は、前記反射光のうち前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を検出し、

前記第2の受光部は、前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を検出し、前記第1の受光部での検出結果に基づき、前記鏡面反射成分と前記一方の分離拡散反射成分との差分を第1の出力信号として出力し、前記第2の受光部での検出結果に基づき、前記他方の分離拡散反射成分を第2の出力信号として出力し、前記第1の出力信号と前記第2の出力信号とを所定の付着量にて切り換えて出力するように制御する制御手段と、

前記制御手段にて出力される前記第1又は前記第2の出力信号に基づき、トナー濃度を算出するトナー濃度算出手段と、

を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項25】 画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射する照射光生成手段と、

前記照射光生成手段にて照射された照射光が前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射され、この反射光を第1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に分離する偏光手段と、

前記偏光手段により偏光分離された第1、第2の偏光を各々受光する第1、第2の受光部と、

を含み、前記第1、第2の受光部での受光に基づき、前記トナー画像の濃度の変動を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記トナー画像のうち、少なくとも黒のトナー画像は、前記照射光生成手段の発光波長に対して高い反射率を有する部材にて形成されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項26】 画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に偏光手段によ

り偏光分離し、分離された第1、第2の偏光を第1、第2の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記第1の受光部は、前記反射光のうち前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を検出し、

前記第2の受光部は、前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を検出し、予め設定された規定値と、前記第2の受光部にて検出された前記他方の分離拡散反射成分の出力信号の値と、に基づき、前記トナー画像の濃度算出前に、前記画像担持体の面粗度を算出して、前記画像担持体上の前記トナー画像が形成される適正箇所を決定するように制御する制御手段と、

を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項27】 偏光手段にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づき、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記散乱光成分を検出する場合に、前記トナー画像の濃度を前記トナー画像の色毎に補正する補正手段を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項28】 偏光手段にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づき、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記散乱光成分を検出する場合に、前記トナー画像の色毎に前記光を照射する光の光量を変更する光量変更手段

を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項29】 偏光手段にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づき、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記散乱光成分を検出する場合に、前記トナー画像の色毎に前記検出手段の出力の増幅率を変更する増幅率変更手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項30】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項31】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段と、前記検出手段による前記色ずれ検出マーク検出時に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御する制御手段と、

を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項32】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファク

シミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するための第1の検出手段と、

前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第2の検出手段と、

前記第1の検出手段での検出結果に基づき、前記第2の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御する制御手段と、

を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項33】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するための第1の検出手段と、

前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第2の検出手段と、

色ずれの補正量を演算する補正量演算手段と、

前記第1の検出手段での検出結果に基づき、前記第2の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御し、かつ前記補正量演算手段での補正量に基づき、画像形成の制御を行う制御手段と、

を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項34】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを感光体又は無端状の搬送ベルトに沿って並設し各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを前記感光体又は前記搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記色ずれ検出マークをスポット照射にて検出する第1の検出手段と、

前記搬送ベルトの搬送方向と交差する上下方向での距離

変動を検出する第2の検出手段と、

前記第2の検出手段での検出結果に基づき、前記距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出結果の誤差量を補正する補正手段と、

含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項35】 色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを感光体又は無端状の搬送ベルトに沿って並設し各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを前記感光体又は前記搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、

前記色ずれ検出マークをスポット照射にて検出する第1の検出手段と、

前記搬送ベルトの搬送方向と交差する上下方向での距離変動を検出する第2の検出手段と、

前記第2の検出手段での検出結果に基づき、前記距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出結果の誤差量を補正する補正手段と、

を含み、

前記補正手段は、予め算出された前記第2の検出手段の距離変動検出値と、距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出誤差との相関を示す相関テーブルに基づき、距離変動による前記色ずれ検出マークの検出誤差を補正することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トナー濃度検出装置、トナー濃度検出方法、画像形成方法、カラー記録装置、色ずれ検出治具、画像形成装置の製造方法、及び画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】（第1の従来技術）この種の画像形成装置においては、画像担持体上に形成されたトナー画像の濃度を検出するトナー濃度検出装置が知られている。

【0003】このトナー濃度検出装置では、環境や経時変動に伴う画像濃度の変動を検知するため、画像担持体上に形成されたトナー画像に対して例えばLEDから光を照射することで、その反射光を受光素子例えば反射型のセンサーにて受光して光量検知することで濃度を算出してトナー画像の濃度の検出が行われている。

【0004】（第2の従来技術）同様にして、カラー画像形成可能な画像形成装置においても、画像担持体例えば感光体上または中間転写体上に付着したトナー画像の濃度（付着量）を反射型センサーを用いて検出する。

【0005】この場合、トナー画像の色による分光反射率の違いにより、各色の検知感度に差が生じ、一つのセ

10

20

30

40

50

(フラッシュ)等の4色を検知する必要があるために、分光特性において、4色が全て「吸収」の特性になる波長領域がなく、上記問題が解決できない。

【0013】このために、偏光型センサーを用いて、検知対象からの反射光を、鏡面反射成分(画像担持体からの反射光)とトナー画像での拡散反射成分とに分光し、前記鏡面反射成分を2つの受光素子の一方の受光部に入射させ、前記拡散反射成分を1/2に分離して双方の各受光部に各々入射させる。そして、2つの各受光部での信号に基づき、鏡面反射成分のみを取り出すことで、トナー画像からの反射光の影響を除去することができる。

【0014】しかしながら、この偏光型センサーを使用する場合には、画像担持体がトナー画像の付着により完全に覆われると、画像担持体での反射光がなくなり、信号成分が得られず、高付着領域での検知が困難となってしまう。

【0015】上記第2の従来技術にあっては、トナーの下の感光体(又は中間転写体)からの直接反射光で検知を行うため、トナー画像の付着量が増大するに従い反射光の光量が減少し、付着量が多い高濃度の検出には、十分な反射光が得られず、検知性能が低くなるという問題点があった。

【0016】また、散乱光を検出する方法も考えられてきているが、トナー画像の色による光の反射光の違いにより、1つのセンサーで全色検知することが困難であった。

【0017】上記第3の従来技術にあっては、例えば図23に示すように、マゼンダ(M)のレジストマーク604a、イエロー(Y)のレジストマーク604bを、一列に配置された複数の画素を有するCCDセンサー602にて読みとる場合には、これらのレジストマーク604a、604bが形成された転写ベルトを矢印方向Yに移動させる間に駆動むらが生じると、読み取り時に当該駆動むらによるずれが生じてしまう。

【0018】このため、レジストマークを検知する際に、中間転写ベルト或いは転写ベルトの駆動ムラなどの外乱が検知精度に影響し、正確なずれ量を算出することができなかった。

【0019】上記第4の従来技術にあっては、転写ベルトのようなベルト状のものは駆動時に上下方向にぶれるため、レジストマークの高さ位置が上下してしまい、図25に示すように、レジストマークが形成される無端状の転写ベルト612(又は感光体)の高さ方向の変動Δhに伴い、フォトセンサー610のレジストマーク上のスポット位置(光が当たるポイント位置)に変動(ずれ)Δxが生じるため、精度の高い色ずれ検出を行うことが困難であった。

【0020】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その第1の目的は、画像担持体上でのトナー画像の付着量が増大しても検知精度を得ることのできるト

ンサーで全色検知を行うには、偏光フィルタを使用したタイプのセンサーが採用されている。

【0006】(第3の従来技術) 従来、この種のカラー記録装置にあっては、カラー別にトナー画像を形成する複数の画像形成スレーションを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、カラー画像を重ねて記録する。

【0007】従って、記録媒体に対して画像形成スレーションが例えば傾いて配置してあると、カラー画像を重ねて記録した場合、カラー画像の位置ずれによって、色ずれが生じ、所望の色再現できないので、搬送ベルトに各画像形成スレーションにて色ずれ検出用マーク(以下、「レジストマーク」という。)を転写し、このレジストマークを検出して、色ずれを補正する装置が提案されている。そして、搬送ベルト上に転写されたレジストマークは例えば弾性材からなるクリーニンングスプレーにて削り落とす方法が採られている。

【0008】この場合、中間転写ベルトあるいは転写ベルト上に作像されたレジストマークを、光電変換素子例えばCCDセンサーなどで読み取ることによって、複数の画像形成ユニット間のずれ量を算出していた。

【0009】(第4の従来技術) さらに、カラー記録装置での色ずれ検出では、色ずれ検出手段として反射型のフォトセンサーなども用いている。例えば、図24に示すように、転写ベルト612上に形成されたレジストマークを検出する際には、その上方に配設されたフォトセンサー610より光を前記レジストマークに対して照射し、転写ベルト612にて反射する反射光を検出することと、転写ベルト612の搬送速度(一定)と検出時間とに基づき、前記レジストマークの搬送方向での長さを算出してずれ量を求めている。

【0010】さらに、フォトセンサー610にて照射されるポイントには、1ポイントであるために、レジストマークが搬送方向と該搬送方向と直交する方向で同じ長さであるという理由により、前記搬送方向での長さに基づき、該搬送方向と直交する方向での長さを算出してこの方向でのずれ量を求めている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記第1の従来技術では、画像担持体上のトナー画像の濃度検出に反射型のセンサーを使用しているために、トナー画像が発光波長に対して反射率の高い特性を有する色である場合、トナー画像の付着量が増えるに従い、反射光の光量が弱くなるとともに様々な方向に光が乱反射して拡散し、高付着量領域での検知精度が得られないという問題がある。

【0012】また、発光波長に対して反射率の低い「吸収」の特性となるような発光波長をLED側で選択することにより検出を行うことも考えられるが、カラーの画像形成装置の場合には、1つのセンサーで複数色例えばC(シアン)、Y(イエロー)、M(マゼンダ)、Bk(黒)の4色を検知を行うには、偏光フィルタを使用したタイプのセンサーが採用されている。

ナー濃度検出装置、トナー濃度検出方法、画像形成方法及び画像形成装置を提供することにある。

【0021】また、本発明の第2の目的は、画像担持体上でのトナー画像の付着量が増大しても検知精度を得ることができ、しかも1つのセンサーで全色を検知することができるトナー濃度検出装置、トナー濃度検出方法、画像形成方法及び画像形成装置を提供することにある。

【0022】また、本発明の第3の目的は、レジストマークを検知する際に、中間転写ベルト或いは転写ベルトの駆動むらを防止して、正確な位置ずれ量を検出することのできるカラー記録装置、色ずれ検出治具、画像形成装置の製造方法、画像形成方法及び画像形成装置を提供することにある。

【0023】また、本発明の第4の目的は、色ずれ検出用マーク（レジストマーク）が形成される感光体及び無端状ベルトの高さ方向のずれに伴う、フォトセンサーのスポット位置のずれを補正することができ、もって精度の高い色ずれ検出を行うことができるカラー記録装置、色ずれ検出治具、画像形成装置の製造方法、画像形成方法及び画像形成装置を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第1、第2の偏光を第1、第2の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出装置であって、前記第1の受光部は、前記反射光のうち前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を検出し、前記第2の受光部は、前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を検出し、前記第1の受光部での検出結果に基づき、前記鏡面反射成分と前記一方の分離拡散反射成分との差分を第1の出力信号として出力し、前記第2の受光部での検出結果に基づき、前記他方の分離拡散反射成分を第2の出力信号として出力し、前記第1の出力信号と前記第2の出力信号とを所定の付着量にて切り換えて出力するように制御する制御手段と、前記制御手段にて出力される前記第1又は前記第2の出力信号に基づき、トナー濃度を算出するトナー濃度算出手段と、を含むことを特徴としている。

【0025】また、請求項2に記載の発明は、画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射する照射光生成手段と、前記照射光生成手段にて照射された照射光が前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射され、この反射光を第1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に分離する偏光手段と、前記

偏光手段により偏光分離された第1、第2の偏光を各々受光する第1、第2の受光部と、を含み、前記第1、第2の受光部での受光に基づき、前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出装置であって、前記トナー画像のうち、少なくとも黒のトナー画像は、前記照射光生成手段の発光波長に対して高い反射率を有する部材にて形成されることを特徴としている。

【0026】また、請求項3に記載の発明は、画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第1、第2の偏光を第1、第2の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出装置であって、前記第1の受光部は、前記反射光のうち前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を検出し、前記第2の受光部は、前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を検出し、予め設定された規定値と、前記第2の受光部にて検出された前記他方の分離拡散反射成分の出力信号の値と、に基づき、前記トナー画像の濃度算出前に、前記画像担持体の面粗度を算出して、前記画像担持体上の前記トナー画像が形成される適正箇所を決定するように制御する制御手段と、を設けたことを特徴としている。

【0027】また、請求項4に記載の発明は、画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第1、第2の偏光を第1、第2の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出方法であって、前記反射光のうち前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を前記第1の受光部にて検出するステップと、前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を前記第2の受光部にて検出するステップと、前記第1の受光部での検出結果に基づき、前記鏡面反射成分と前記一方の分離拡散反射成分との差分を第1の出力信号として出力し、前記第2の受光部での検出結果に基づき、前記他方の分離拡散反射成分を第2の出力信号として出力するステップと、予め設定された前記第1の出力信号の電圧に対する前記トナー画像の付着量の相関を示す第1の相関テーブルと、予め設定された前記第2の出力信号の電圧に対する前記トナー画像の付着量の相関を示す第2の相関テーブルとに基づき、第1、第2の出力信号

トナー画像形成を行うスラップと、を含むことを特徴とし

ている。

【0030】また、請求項7に記載の発明は、偏光手段

にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成

分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を

検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー

画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記

直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づ

き、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を

検出するトナー濃度検出装置であって、前記散乱光成分

を検出する場合に、前記トナー画像の濃度を前記トナー

画像の色毎に補正する補正手段を含むことを特徴とし

ている。

【0031】また、請求項8に記載の発明は、偏光手段

にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成

分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を

検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー

画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記

直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づ

き、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を

検出するトナー濃度検出装置であって、前記散乱光成分

を検出する場合に、前記トナー画像の色毎に前記光を照

射する光の光量を変更する光量変更手段を含むことを特

徴としている。

【0032】また、請求項9に記載の発明は、偏光手段

にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成

分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を

検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー

画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記

直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づ

き、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を

検出するトナー濃度検出装置であって、前記散乱光成分

を検出する場合に、前記トナー画像の色毎に前記検出手

段の出力の増幅率を変更する増幅率変更手段を有するこ

とを特徴としている。

【0033】また、請求項10に記載の発明は、色別に

トナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状

の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットによ

り色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色

ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニッ

ト間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、前記

トナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状

の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットによ

り色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色

ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニッ

ト間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、前記

を切り換えるスラップと、前記第1又は前記第2の出力

信号に基づき、前記トナー画像の濃度を算出するスラッ

プと、を含むことを特徴としている。

【0028】また、請求項5に記載の発明は、画像保持

体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像保持

体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像保持

体にて反射された反射光を第1の偏光及びそれと交差す

る第2の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された

第1、第2の偏光を第1、第2の受光部にて受光して、

前記トナー画像の濃度の変動を検出するトナー濃度検出

方法であって、前記反射光の拡散反射成分のうち前記偏

光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分を前記第

2の受光部にて検出するスラップと、前記第2の受光部

での検出結果に基づき、前記一方の分離拡散反射成分を

第2の出力信号として出力するスラップと、予め設定さ

れた規定値と、前記第2の受光部にて検出された前記一

方の分離拡散反射成分の出力信号の値と、に基づき、前

記トナー画像の濃度算出前に、前記画像保持体の面粗度

を算出して、前記画像保持体上の前記トナー画像が形成

される適正箇所を決定するスラップと、前記画像保持体

の表面上に前記トナー画像を形成するスラップと、を含

むことを特徴としている。

【0029】また、請求項6に記載の発明は、画像保持

体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像保持

体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像保持

体にて反射された反射光を第1の偏光及びそれと交差す

る第2の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された

第1、第2の偏光を第1、第2の受光部にて受光して、

前記トナー画像の濃度の変動を検出して画像形成を行う

画像形成方法であって、前記画像保持体の表面に前記ト

ナー画像の形成を行うスラップと、前記反射光のうち前

記画像保持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射

光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分の

うち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成

分と、を前記第1の受光部にて検出するスラップと、前

記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方

の分離拡散反射成分を前記第2の受光部にて検出するス

ラップと、前記第1の受光部での検出結果に基づき、前

記鏡面反射成分と前記一方の分離拡散反射成分との差分

を第1の出力信号として出力し、前記第2の受光部での

検出結果に基づき、前記他方の分離拡散反射成分を第2

の出力信号として出力するスラップと、予め設定され

た前記第2の出力信号の電圧に対する前記トナー画像の

付着量の相関を示す第2の相関テーブルとに基づき、第

1、第2の出力信号を切り換えるスラップと、前記第1

又は前記第2の出力信号に基づき、前記トナー画像の濃

度を算出するスラップと、算出された前記トナー画像の

濃度が所定濃度でない場合に、プロセス調整を行い再度

色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段と、前記検出手段による前記色ずれ検出マーク検出時に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御する制御手段と、を含むことを特徴としている。

【0035】また、請求項12に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するための第1の検出手段と、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第2の検出手段と、前記第1の検出手段での検出結果に基づき、前記第2の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御する制御手段と、を含むことを特徴としている。

【0036】また、請求項13に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置であって、前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するための第1の検出手段と、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第2の検出手段と、色ずれの補正量を演算する補正量演算手段と、前記第1の検出手段での検出結果に基づき、前記第2の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御し、かつ前記補正量演算手段での補正量に基づき、画像形成の制御を行う制御手段と、を含むことを特徴としている。

【0037】また、請求項14に記載の発明は、前記補正量演算手段は、主走査方向の補正量を算出する主走査補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に基づき、主走査開始タイミングを制御する主走査開始タイミング制御手段を含むことを特徴としている。

【0038】また、請求項15に記載の発明は、前記補正量演算手段は、副走査方向の補正量を算出する副走査補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に基づき、副走査開始タイミングを制御する副走査開始タイミング制御手段を含むことを特徴としている。

【0039】また、請求項16に記載の発明は、前記補正量演算手段は、全体横倍の補正量を算出する全体横倍補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に

基づき、画素クロックの周期を制御する画素クロック周期制御手段を含むことを特徴としている。

【0040】また、請求項17に記載の発明は、前記補正量演算手段は、部分横倍の補正量を算出する部分横倍補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に基づき、水平方向書き込みユニットを駆動する水平方向書き込みユニット駆動手段を含むことを特徴としている。

【0041】また、請求項18に記載の発明は、前記補正量演算手段は、スキューの補正量を算出するスキュー補正量算出手段を含み、前記制御手段は、前記補正量に基づき、垂直方向書き込みユニットを駆動する垂直方向書き込みユニット駆動手段を含むことを特徴としている。

【0042】また、請求項19に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録装置の色ずれ検出治具であって、前記色ずれ検出用マークを照射する光源と、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段と、前記色ずれ検出用マークにて反射される反射光を前記検出手段に案内する光学系と、前記光源及び前記光学系並びに前記検出手段を支持する支持部材と、を有することを特徴としている。

【0043】また、請求項20に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出マークを検出する色ずれ検出治具を用いて、複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正する画像形成装置の製造方法であって、前記色ずれ検出治具は、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段を有し、前記搬送ベルト上に前記色ずれ検出マークを形成するステップと、色ずれ検出マーク形成後、前記搬送ベルトを備えた搬送ベルトユニットを前記画像形成装置の外部に引き出すステップと、前記画像形成装置に前記色ずれ検出治具を設置するステップと、前記色ずれ検出治具により前記色ずれ検出用マークを検出して、基準に対するずれ量を検出するステップと、前記ずれ量に基づき、前記搬送ベルトユニットの前記画像形成装置に対する固定位置を調整するステップと、を含むことを特徴としている。

【0044】また、請求項21に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット

10

20

30

40

50

間の色ずれを補正する画像形成方法であって、前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するステップと、この検出結果に基づき、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第2の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止されるステップと、を含むことを特徴としている。

【0045】また、請求項22に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを感光体又は無端状の搬送ベルトに沿って並設し各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを前記感光体又は前記搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録措置であって、前記色ずれ検出マークをスポット照射にて検出する第1の検出手段と、前記搬送ベルトの搬送方向と交差する上下方向での距離変動を検出する第2の検出手段と、前記第2の検出手段での検出結果に基づき、前記距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出結果の誤差量を補正する補正手段と、含むことを特徴としている。

【0046】また、請求項23に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを感光体又は無端状の搬送ベルトに沿って並設し各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを前記感光体又は前記搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正するカラー記録措置であって、前記色ずれ検出マークをスポット照射にて検出する第1の検出手段と、前記搬送ベルトの搬送方向と交差する上下方向での距離変動を検出する第2の検出手段と、前記第2の検出手段での検出結果に基づき、前記距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出結果の誤差量を補正する補正手段と、を含み、前記補正手段は、予め算出された前記第2の検出手段の距離変動検出値と、距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出誤差との相関を示す相関テーブルに基づき、距離変動による前記色ずれ検出マークの検出誤差を補正することを特徴としている。

【0047】また、請求項24に記載の発明は、画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第1、第2の偏光を第1、第2の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記第1の受光部は、前記反射光のうち

前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を検出し、前記第2の受光部は、前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を検出し、前記第1の受光部での検出結果に基づき、前記鏡面反射成分と前記一方の分離拡散反射成分との差分を第1の出力信号として出力し、前記第2の受光部での検出結果に基づき、前記他方の分離拡散反射成分を第2の出力信号として出力し、前記第1の出力信号と前記第2の出力信号とを所定の付着量にて切り換えて出力するように制御する制御手段と、前記制御手段にて出力される前記第1又は前記第2の出力信号に基づき、トナー濃度を算出するトナー濃度算出手段と、を含むことを特徴としている。

【0048】また、請求項25に記載の発明は、画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射する照射光生成手段と、前記照射光生成手段にて照射された照射光が前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射され、この反射光を第1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に分離する偏光手段と、前記偏光手段により偏光分離された第1、第2の偏光を各々受光する第1、第2の受光部と、を含み、前記第1、第2の受光部での受光に基づき、前記トナー画像の濃度の変動を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記トナー画像のうち、少なくとも黒のトナー画像は、前記照射光生成手段の発光波長に対して高い反射率を有する部材にて形成されることを特徴としている。

【0049】また、請求項26に記載の発明は、画像担持体の表面上に形成されたトナー画像又は前記画像担持体に対して光を照射し、前記トナー画像又は前記画像担持体にて反射された反射光を第1の偏光及びそれと交差する第2の偏光に偏光手段により偏光分離し、分離された第1、第2の偏光を第1、第2の受光部にて受光して、前記トナー画像の濃度の変動を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記第1の受光部は、前記反射光のうち前記画像担持体にて反射される鏡面反射成分と、前記反射光のうち前記トナー画像にて反射される拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分と、を検出し、前記第2の受光部は、前記拡散反射成分のうち前記偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を検出し、予め設定された規定値と、前記第2

の受光部にて検出された前記他方の分離拡散反射成分の出力信号の値と、に基づき、前記トナー画像の濃度算出前に、前記画像担持体の面粗度を算出して、前記画像担持体上の前記トナー画像が形成される適正箇所を決定するように制御する制御手段と、を設けたことを特徴としている。

【0050】また、請求項27に記載の発明は、偏光手段にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づき、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記散乱光成分を検出する場合に、前記トナー画像の濃度を前記トナー画像の色毎に補正する補正手段を含むことを特徴としている。

【0051】また、請求項28に記載の発明は、偏光手段にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づき、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記散乱光成分を検知する場合に、前記トナー画像の色毎に前記光を照射する光の光量を変更する光量変更手段を含むことを特徴としている。

【0052】また、請求項29に記載の発明は、偏光手段にて散乱光成分と直接光成分とを分光し、前記直接光成分により低濃度から中濃度領域のトナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分により高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、前記散乱光成分を除去した前記直接光成分にて前記付着量を検出する検出手段に基づき、低濃度から高濃度領域の前記トナー画像の付着量を検出し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記散乱光成分を検知する場合に、前記トナー画像の色毎に前記検出手段の出力の増幅率を変更する増幅率変更手段を有することを

特徴としている。

【0053】また、請求項30に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段を有することを特徴としている。

【0054】また、請求項31に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な検出手段と、前記検出手段による前記色ずれ検出マーク検出時に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御する制御手段と、を含むことを特徴としている。

【0055】また、請求項32に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するための第1の検出手段と、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第2の検出手段と、前記第1の検出手段での検出結果に基づき、前記第2の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御する制御手段と、を含むことを特徴としている。

【0056】また、請求項33に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを無端状

の搬送ベルトに沿って並設し、各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記搬送ベルトの前記色ずれ検出用マークの前方位置に形成されたベルト位置検出用マークを検出するための第1の検出手段と、前記色ずれ検出用マーク全体を検出するため二次元の所定領域を一度に検出可能な第2の検出手段と、色ずれの補正量を演算する補正量演算手段と、前記第1の検出手段での検出結果に基づき、前記第2の検出手段の対応位置に前記色ずれ検出用マークが到達する所定ステップ毎に、搬送動作する前記搬送ベルトを停止するように制御し、かつ前記補正量演算手段での補正量に基づき、画像形成の制御を行う制御手段と、を含むことを特徴としている。

【0057】また、請求項34に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを感光体又は無端状の搬送ベルトに沿って並設し各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを前記感光体又は前記搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記色ずれ検出マークをスポット照射にて検出する第1の検出手段と、前記搬送ベルトの搬送方向と交差する上下方向での距離変動を検出する第2の検出手段と、前記第2の検出手段での検出結果に基づき、前記距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出結果の誤差量を補正する補正手段と、含むことを特徴とすることを特徴としている。

【0058】また、請求項35に記載の発明は、色別にトナー画像を形成する複数の画像形成ユニットを感光体又は無端状の搬送ベルトに沿って並設し各画像形成ユニットにより色ずれ検出用マークを前記感光体又は前記搬送ベルト上に形成し、前記色ずれ検出用マークを検出して複数の前記画像形成ユニット間の色ずれを補正し、ファクシミリ手順で画像形成を行う第1のモード、情報処理装置からのデータにより画像形成を行う第2のモード、原稿読取手段からの画像情報に基づいて画像形成を行う第3のモード、をモード切換により使用する複合型の画像形成装置であって、前記色ずれ検出マークをスポット照射にて検出する第1の検出手段と、前記搬送ベルトの搬送方向と交差する上下方向での距離変動を検出する第2の検出手段と、前記第2の検出手段での検出結果

に基づき、前記距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出結果の誤差量を補正する補正手段と、を含み、前記補正手段は、予め算出された前記第2の検出手段の距離変動検出値と、距離変動に伴う前記第1の検出手段の検出誤差との相関を示す相関テーブルに基づき、距離変動による前記色ずれ検出マークの検出誤差を補正することを特徴としている。

【0059】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態の一例について、図面を参照して具体的に説明する。

【0060】[第1の実施の形態]

(概略説明) 先ず、本発明の特徴的な構成であるトナー濃度検出装置の制御系の説明に先立って、トナー濃度検出装置の機械的な全体の概略構成について、図1を参照して説明する。図1は、本例のトナー濃度検出装置の原理を示す外観図である。

【0061】本例のトナー濃度検出装置1は、図1に示すように、画像担持体である感光体ドラム10と、この感光体ドラム10の表面に形成された複色色例えばY（イエロー）、M（マゼンダ）、C（シアン）、Bk（ブラック）等の4色のトナー画像を形成したパッチ12（12a・12b・12c・12d）と、感光体ドラム10を回転させることでこれらのパッチ位置のトナー画像の濃度を検出すべく、照射光を照射して当該パッチ12での反射光を受光するための偏光型センサーを含む光学ユニット20と、を含んで構成される。

【0062】パッチ位置のトナー画像例えば黒のトナー画像は、センサーの発光波長に対して高い反射率を有する部材例えばカーボン等にて形成することが好ましい。これにより、黒は反射する光が殆どないので、黒の特性を反射する材質に形成することで、反射光を得ることができる。

【0063】光学ユニット20は、図2に示すように、照射光を生成する照射光生成手段である発光ダイオード(LED)22と、この発光ダイオード22からの照射光を透過させる第1の偏光手段である偏光ビームスプリッタ24と、この偏光ビームスプリッタ24を透過した照射光が感光体ドラム(鏡面)10又はトナー画像11上で反射した後の反射光を透過させる第2の偏光手段(偏光手段)である偏光ビームスプリッタ26と、この偏光ビームスプリッタ26にて分光されたP波(第1の偏光)及びS/2波を受光するための第1の検出手段(第1の受光部、受光素子)である偏光型の受光センサー32と、前記偏光ビームスプリッタ26にて分光されたS/2波(第2の偏光)を受光するための第2の検出手段(第2の受光部、受光素子)である偏光型の受光センサー34と、が搭載されている。

【0064】(本発明の特徴的な構成) ここで、本発明の特徴、すなわち、この光学ユニット20における受光センサー32、34に基づきトナー画像の濃度を算出する

ための回路並びに制御系の具体的構成について図3を用いて説明する。図3は、本発明のトナー濃度検出装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

【0065】本例のトナー濃度検出装置1は、図3に示すように、感光体ドラム10表面（鏡面）或いは該感光体ドラム10上に形成されたトナー画像に対して照射光を照射するための照射光生成手段である発光ダイオード（LED）22と、この発光ダイオード22にて照射された光が感光体ドラム10表面にて反射され、感光体ドラム10にて反射される当該反射光のうち偏光ビームスプリッタ等にて分光された鏡面反射成分となるP波（第1の偏光）及びトナー画像にて反射される前記反射光の拡散反射成分うち（第2の偏光であるS波のうち）S/2波（分離拡散反射成分）を検出するための第1の検出手段、第1の受光部である受光センサー32と、トナー画像にて反射される前記反射光の拡散反射成分うち（第2の偏光であるS波のうち）S/2波（分離拡散反射成分）を検出するための第2の検出手段、第2の受光部である受光センサー34と、これらの受光センサー32、34にて検出された検出結果に基づき、第1の出力信号の第1の電圧 $V_p - V_s$ 、第2の出力信号の第2の電圧 V_s を出力して、例えば所定の付着量を基準として高付着量のときは第2の電圧 V_s に基づき、低付着量のときは第1の電圧 $V_p - V_s$ に基づき、濃度算出に必要な付着量を出力するように切り換え制御する切り換え制御手段40と、各種のテーブルやデータ等を格納するための記憶手段50と、この記憶手段50のデータと、切り換え制御手段40での付着量に基づき濃度を算出するための濃度算出手段44と、算出されたトナー濃度が所定濃度であるか否かを判定する判定手段46と、この判定手段46での判定結果に基づき、所定濃度でない場合にプロセス調整を行うためのプロセス調整手段47と、所定濃度である場合に画像形成を行う画像形成手段48と、感光体ドラム10と、この感光体ドラム10を駆動制御して発光ダイオード22からの照射光がY、M、C、Bkの位置に順次照射されるように回転駆動させるための感光体駆動制御手段14と、照射光の光量を調整するための光量調整手段60と、を含んで構成される。

【0066】照射光生成手段22は、例えばLED等の発光ダイオードにて形成されることが好ましい。

【0067】受光センサー32は、例えば受光素子であるフォトダイオードD1と、抵抗R1とが直列に接続されてなる。同様に、受光センサー34は、受光素子であるフォトダイオードD2と、抵抗R2とが直列に接続されてなる。

【0068】切り換え制御手段40は、第1の電圧 $V_p - V_s$ 、第2の電圧 V_s を各々算出する電圧算出手段36と、前記電圧算出手段36からの電圧とに基づき、濃度算出に必要な付着量を算出制御する制御手段42と、を含んで構成される。

【0069】電圧算出手段36は、フォトダイオードD1からの信号出力電圧 V_p と、フォトダイオードD2からの信号出力電圧 V_s とに基づき、その差分を出力する増幅度Aの差動増幅器A1と、フォトダイオードD2からの信号出力電圧 V_s をそのまま出力する信号線37と、を含んで構成されている。

【0070】差動増幅器A1の一方の入力には、反射光のP波成分と1/2のS波成分とが電圧 V_p にて入力され、他方の入力には1/2のS波成分が電圧 V_s にて入力され、出力からはP波成分が電圧 $V_p - V_s$ にて出力される。信号線37では、1/2のS波成分が電圧 V_s にて出力する。この結果、制御手段42には、P波成分とS波成分とが分離した状態で入力される。

【0071】なお、本例では、切り換え手段40を、差動増幅器A1及び信号線37により構成したが、これに限定されず、スイッチング機能を有したスイッチング回路等を加えた構成としてもよい。

【0072】また、本例では、所定の付着量（例えばDmax値）を基準として高付着領域では第2の電圧 V_s に基づき、低付着領域では第1の電圧 $V_p - V_s$ に基づき、濃度を算出するように切り換え制御する構成としたが、要は所定の付着量を基準として切り換え制御するものであれば、これに限定されず、複数パターンの特性テーブルを用意しておき、複数の基準付着量に応じて、各々切り換え制御する方式であってもよい。

【0073】記憶手段50は、例えば V_s の出力一付着量特性を定義した第1の出力一付着量特性テーブル（第2の相関テーブル）、 V_p の出力一付着量特性を定義した第2の出力一付着量特性テーブル、A（ $V_p - V_s$ ）の出力一付着量特性を定義した第3の出力一付着量特性テーブル（第1の相関テーブル）と、を含んで構成される。ここで、Aは、差動増幅器A1の増幅度を示すが、例えば $A=1$ としている。

【0074】図4には、このような各出力成分の特性が開示されている。同図に示すように、 V_s は拡散反射光検知信号で、高付着領域でも濃度変化を検出することが可能である。 V_s は付着量が減少するに従い出力が増大しており、 V_p の場合は、 V_s よりもさらに高い変化率にて増大する特性を示している。

【0075】図5には、トナー分光特性が開示されている。同図に示すように、トナー分光特性においては、反射特性を変えたBk（ブラック）のトナーでは、発光波長が800～900にて反射率が1にまで上がるようになる。このために、発光波長は900以上では、C、Y、Mを含めて反射率が1で反射率が共通する領域が存在することとなる。従って、黒のトナー画像においては、上述のカーボンを用いることが好ましい。

【0076】（処理手順について）次に、上述のような構成のトナー濃度検出装置を含む画像形成装置におけるトナー検出の処理手順について図6を参照しつつ説明す

る。

【0077】まず、感光体ドラム10の状態を検知する(ステップ、以下「S」101)。次いで、トナー画像を作成する(S102)。

【0078】そして、出力成分の特性において付着量の最大値Dmaxの値を検出する(S103)。なお、この場合には、第2の電圧Vsを出力とするように切り換え制御される。

【0079】すなわち、このステップでは、反射光のうち感光体ドラム10にて反射される鏡面反射成分と、反射光のうちトナー画像にて反射される拡散反射成分のうち偏光手段にて分離された一方の分離拡散反射成分とを前記第1の受光部にて検出するステップ、拡散反射成分のうち偏光手段にて分離された他方の分離拡散反射成分を第2の受光部にて検出するステップ、第1の受光部での検出結果に基づき、鏡面反射成分と一方の分離拡散反射成分との差分を第1の出力信号として出力し、第2の受光部での検出結果に基づき、他方の分離拡散反射成分を第2の出力信号として出力するステップ、予め設定された第1の出力信号の電圧に対するトナー画像の付着量の相関を示す第1の相関テーブルと、予め設定された第2の出力信号の電圧に対するトナー画像の付着量の相関を示す第2の相関テーブルとに基づき、第1、第2の出力信号を切り換えるステップ、第1又は前記第2の出力信号に基づき、トナー画像の濃度を算出するステップ、を含む。

【0080】次に、検出された濃度が所定濃度であるか否かの判断処理を行う(S104)。この判断処理において、所定濃度であるならば、トナー画像を作成する(S105)。一方、この判断処理において、所定濃度でないのであれば、プロセス調整を行い(S108)、S102に戻りトナー画像作成を行う。

【0081】さらに、S105において、トナー画像の作成を行うと、階調検出を行う(S106)。ここにおいて、第1の電圧Vp-Vsを出力とするように切り換え制御される。

【0082】階調検出を行った後に、所定濃度であるか否かの判断処理を行う(S107)。この判断処理において、所定濃度でないのであれば、プロセス調整を行い(SD109)、S107に戻りトナー画像作成を行う。

【0083】一方、上記判断処理において、所定濃度であるならば、処理を終了する。

【0084】以上のように、検知対象からの反射光を鏡面反射成分と拡散反射成分とに分離可能な偏光型のセンサーを使用し、P型成分(鏡面反射成分)検出用の第1の受光部とS波成分(拡散反射成分)検出用の第2の受光部からの出力を回路に取り込んだ後、増幅など行い差分を出力として取り出す。

【0085】本例では、第1、第2の受光部の差分Vp

ーVsを信号として取り出す場合と、第2受光部の出力Vsを取り出す場合とをテーブルを参照しながら切り換え制御を行う。そして、階調検知の場合には前者の場合を用い、感光体ドラムがトナー画像によりどの程度遮光されたかでトナー濃度を検出し、Dmaxを検出する場合には後者の場合を用い、感光体ドラムがトナー画像により完全に覆われる付着量よりも高い付着量を検知する。

【0086】このように、S波成分は検知対象からの拡散反射成分、つまりトナー画像からの反射光成分であり、S波成分を抽出することで、感光体ドラムからの反射光がなくなるような高付着量領域であってもトナー濃度の差を検出することが可能になる。

【0087】なお、切り換え制御するポイントは、上述の例に限らず、予め設定された付着量、又は出力にて切り替えるように構成することもできる。

【0088】そして、プロセス調整手段47及び判定手段46により、センサーの値をみて、トナー画像の濃度が濃ければ薄くし、薄ければ濃くするように制御することでトナー濃度の制御を行う。

【0089】また、トナー濃度検知の開始時に感光体ドラム10上の状態を把握するため、検知対象からの拡散反射成分を出力信号とする第2の受光部の出力が高いと面粗度が高いもしくは、傷などが存在することになるため、規定値を設定しておき、第2の受光部の信号が規定値以上になる領域には、パッチを形成しないようにすることで、画像濃度検出における誤検知を避けることができる。

【0090】この出力は、発光量の変動、感光体ドラムが劣化して荒れる等により濃度に変化する。このため、感光体ドラムの反射光に基づき、当該反射光がある決まった値となるように発光ダイオードの光量を調整する。

【0091】すなわち、感光体ドラムの表面は鏡面反射するが、表面が荒れたり、傷が付いたりすると、表面状態が悪くなって拡散成分(S成分)が増える。そこで、感光体ドラムを読むときに、S成分の増減を検出することにより、表面のあれ具合を検出することができる。

【0092】これにより、あるレベルを超えるような表面状態の所にはつくらないようにして検出精度を向上させることができる。この場合例えば、VsとVpの割合に基づき、100パーセントの所(鏡面)では、Vp=V、Vs=0となり、50パーセントの面粗度の所では、Vp=Vs=V/2となる。これによって、面粗度が50パーセント以下の場合は、パッチ形成位置として使用しないように形成すればよい。

【0093】なお、このようなことを実施するには、当然のことながら、制御手段42は、予め設定された規定値と、受光センサー34にて検出された他方の分離拡散反射成分の出力信号の値と、に基づき、トナー画像の濃度算出前に、感光体ドラム10の面粗度を算出して、感

光体ドラム 10 上のトナー画像が形成される適正箇所を決定するように制御する機能を有する。また、上記規定値は、予め記憶手段 50 に格納しておけばよい。

【0094】以上のように本実施の形態によれば、トナー画像からの反射光成分である S 波成分を抽出することで、感光体ドラムからの反射光がなくなるような高付着量領域であってもトナー濃度の差を検出することが可能になる。

【0095】〔第 2 の実施の形態〕次に、本発明にかかる第 2 の実施の形態について、図 7 に基づいて説明する。なお、以下には、前記第 1 の実施の形態の実質的に同様の構成に関しては説明を省略し、異なる部分についてのみ述べる。図 7 は、本例のトナー濃度検出の概略を示す説明図である。

【0096】本例のトナー濃度検出装置 100 は、図 7 に示すように、発光ダイオード LED 1 と、この発光ダイオード LED 1 から照射された照射光を偏光する第 1 の偏光手段である偏光プリズム P 1 と、偏光された照射光を感光体ドラム 10（鏡面）にて反射させ、この反射された反射光を偏光し、鏡面反射成分（垂直成分）と散乱成分（水平成分）とに分離する第 2 の偏光手段（偏光手段）である偏光プリズム P 2 と、鏡面反射成分（垂直成分）を検出する第 1 の検出手段であるフォトダイオード PD 2 と、散乱成分（水平成分）を検出する第 2 の検出手段であるフォトダイオード PD 1 と、を含んで構成される。なお、フォトダイオード PD 1 とフォトダイオード PD 2 とで本発明の検出手段を構成している。

【0097】本例では、トナー画像にて反射する散乱光は、偏光プリズム P 2 により垂直、水平成分に分離され、各々フォトダイオード PD 1、PD 2 に各々入射する。

【0098】そして、フォトダイオード PD 1 に入射した光の光量を、フォトダイオード PD 2 に入射した光の光量から引くことにより、フォトダイオード PD 2 は、直接反射光のみを検出することとなる。

【0099】ここで、本例において特徴的なことは、例えば、高濃度域のカラーのトナー画像を検知する場合、上記の乱反射成分を検出するが、フォトダイオード PD 1 に入力する光量は、感光体ドラム 10 の直接反射によるフォトダイオード PD 2 の入力光量に対して大幅に少ないため、この場合には、図 3 に示す光量調整手段 60 により、発光ダイオード LED 1 への印加電圧をトナー画像の各色毎に予め設定しておいた電圧まで上昇させた上で検出動作を行う。

【0100】例えばトナー画像が黒を検知する場合には、発光ダイオード LED 1 への印加電圧を、光量調整手段により最大値まで上昇させ、光量を増やして照射させることとなる。

【0101】また、同様に、フォトダイオード PD 1（検出手段）の出力段（例えば図 3 に示す回路におい

て）の差動増幅器 A 1 の増幅率 A を切り換える増幅率変更手段を設けることによりトナー画像の色の補正を行うこともできる。

【0102】さらに加えて、上述の光量調整手段、増幅率変更手段とを組み合わせることにより補正手段を構成し、トナー画像の各色毎に補正を行い検出動作を行う構成であってもよい。

【0103】以上のように本実施の形態によれば、高濃度域で直接反射光が得られない場合には、散乱光成分側を検出し、さらに、カラー機においてはトナー色により出力補正を行って濃度（付着量）検知を行うことで、低濃度から高濃度までを 1 センサーで検出できるため、コストダウン、省スペース化が可能となる。

【0104】〔第 3 の実施の形態〕

（概略構成）次に、本発明にかかる第 3 の実施の形態について、図 8～図 15 に基づいて説明する。図 8 は、本例の画像形成装置を示す概略説明図である。

【0105】本例のカラー記録装置である画像形成装置 200 は、図 8 に示すように、一側面に開口を有する筐体にて形成された本体 202 と、この本体 202 の側部にて突設された転写ベルトユニット 204 と、この転写ベルトユニット 204 の上方に位置するように前記本体 202 に突設された色ずれ検出治具 210 と、本体 202 内に形成された各色のレジストマーク 207（色ずれ検出用マーク）を転写するための不図示の各画像形成ユニットと、を含んで構成される。

【0106】上記のような画像形成装置 200 において、レジストパターン転写後、本体 202 の開口より、転写ベルトユニット 203（中間転写ユニット）を引き出し、所望の取り付け箇所にて色ずれ検出治具 210 を取り付けて位置ずれの測定を行う。

【0107】（色ずれ検出治具）次に、色ずれ検出治具 210 の詳細について、図 9 を用いて説明する。図 9 は、本例の色ずれ検出治具を示す説明図である。

【0108】色ずれ検出治具 210 は、図 9 に示すように、レジストマーク 207 に対して照射光を照射する光生成手段としての光源 214 と、この光源 214 にて照射された照射光がレジストマーク 207 にて反射した反射光を案内するための光学系であるミラー 216 と、このミラー 216 にて反射した反射光を受光することで所定の画像を読み取る撮像手段、検知手段、検出手段、第 2 の検出手段である 2 次元 CCD（電荷結合素子）212 と、これら光源 214・ミラー 216・2 次元 CCD 212 を所定位置に搭載固定するための支持部材である治具本体 217 と、を含んで構成されている。

【0109】2 次元 CCD 212 は、図 10 に示すように、光電変換機能を有する複数の画素 213 が m 行 n 例にてマトリックス状配列された光電面を有し、これら複数の画素 213 によって画像情報を含む光情報が受け取られ、この光情報を電気情報に変換する。

【0110】(転写ベルトユニット)次に、転写ベルトユニット204について説明する。転写ベルトユニット204は、図8に示すように、不図示の駆動モータ(転写ベルト駆動手段)とともに回転する一対の転写ベルト搬送ローラー206・206と、このローラー206・206間に架設された転写ベルト205と、を含んで構成されている。

【0111】転写ベルト(無端状の搬送ベルト)205の表面には、図9に示すように、複数例えば4色(イエロー、マゼンダ、ブラック、シアン等)のレジストマーク207が形成されている。なお、レジストマーク207は、図の例では、十字形状に形成されているが、この形状に限定されるものではなく、なお、よりトナー量の消費が少ない「」、「」、「」、「」、「」、「」等のマークであってもよい。

【0112】なお、転写ベルト205には、さらに、図11に示すようなベルト位置検知用マーク208が形成されている。このベルト位置検知マーク208を、不図示のベルト位置検知用マーク検知手段により検知すること、基準位置の検出を行う。

【0113】(制御系の構成について)次に、上述のような2次元CCDによりずれ量を算出するための位置ずれ検知治具及び画像形成装置の制御系の構成について説明する。図12は、本例の画像形成装置の制御系を示す機能ブロック図である。

【0114】本例の画像形成装置200(カラーレジスト)の制御系200は、図12に示すように、検知手段、画像検出手段である2次元CCD212と、この2次元CCD212にて検出された検出画像情報に基づき、当該画像情報を格納するための格納手段であるメモリ等の記憶手段240と、検出された前記画像情報と2次元CCD212の画素位置とを対比させることでレジストマークの位置ずれ量を補正する補正量を演算するための補正量演算手段230と、この補正量演算手段230で算出された補正量を記憶手段240に格納するとともに、当該格納された演算結果画像情報を画像制御手段である各駆動系に供給するとともに、各部の制御を司る制御手段である中央演算処理装置(CPU)250と、画像形成装置200の各画像形成用の駆動機構を制御するための画像制御手段である駆動系220と、ベルト位置検知用マーク208を検出するためのベルト位置検知用マーク検知手段222と、転写ベルト205を駆動する転写ベルト駆動手段209と、このベルト位置検知用マーク検知手段222にて検知されたタイミングにて転写ベルト駆動手段209を停止するように駆動制御するとともに、中央演算処理装置250に対して停止した旨の信号を送ることで2次元CCD212の読み取り動作を開始させるように制御する転写ベルト駆動制御手段224と、を含んで構成されている。なお、これらの駆動

系、中央演算処理装置、転写ベルト駆動制御手段、転写ベルト駆動手段を含めて本発明の制御手段として構成してもよいことは言うまでもない。

【0115】駆動系220は、補正量演算手段230から中央演算処理装置250を介して入力される主走査補正量に基づき、主走査開始タイミングを制御する主走査開始タイミング制御手段225と、補正量演算手段230から中央演算処理装置250を介して入力される副走査補正量に基づき、副走査開始タイミングを制御する副走査開始タイミング制御手段226と、補正量演算手段230から中央演算処理装置250を介して入力される全体横倍補正量に基づき、画素クロックの周期を制御する画素クロック周期制御手段227と、補正量演算手段230から中央演算処理装置250を介して入力される部分横倍補正量に基づき、水平方向の書き込みユニットを駆動する水平方向書き込みユニット駆動手段(第1の書き込みユニット駆動手段)228と、補正量演算手段230から中央演算処理装置250を介して入力されるスキュー補正量に基づき、垂直方向の書き込みユニットを駆動する垂直方向書き込みユニット駆動手段(第2の書き込みユニット駆動手段)229と、を含んで構成される。

【0116】補正量演算手段230は、主走査ずれを補正する補正量を算出する主走査補正量算出手段232と、副走査ずれを補正する補正量を算出する副走査補正量算出手段233と、全体横倍ずれを補正する補正量を算出する全体横倍補正量算出手段234と、部分横倍ずれを補正する補正量を算出する部分横倍補正量算出手段235と、スキューずれを補正する補正量を算出するスキュー補正量算出手段236と、を含んで構成される。

【0117】ここで、主走査ずれとは、図13(A)に示すように、例えばイエロー(Y)のレジストマーク207aに対してマゼンダ(M)のレジストマーク207bが転写ベルトの進行方向と交差する横方向にてずれているような場合をいい、主走査方向の書き出しタイミングの調整で補正する。

【0118】また、副走査ずれとは、図13(B)に示すように、例えばイエローのレジストマーク207aに対してマゼンダのレジストマーク207bが転写ベルトの進行方向にてずれているような場合をいい、副走査方向の書き出しタイミングの調整で補正する。

【0119】さらに、全体横倍ずれとは、図13(C)に示すように、例えばマゼンダ(M)のレジストマーク207bに対して、イエロー(Y)のレジストマーク207aが、転写ベルトの搬送方向と交差する横方向にて所定の倍率びて拡大した場合をいい、画素クロックの周波数調整で補正する。

【0120】さらにまた、部分横倍ずれとは、図13(D)に示すように、例えばマゼンダ(M)のレジストマーク207bに対して、イエロー(Y)のレジストマ

ーク 207a が、転写ベルトの搬送方向と交差する横方向にて部分的に拡大した場合をいい、書き込みユニットの水平方向の傾き調整で補正する。

【0121】また、スキューずれとは、図13(E)に示すように、例えばイエロー(Y)のレジストマーク207aに対してマゼンダ(M)のレジストマーク207bが傾斜してずれているような場合をいい、書き込みユニットの垂直方向の傾き調整で補正する。

【0122】上記のような構成の画像形成装置200の制御系において、ベルト位置検知用マーク検出手段222がベルト位置検知用マークを検知すると、転写ベルト駆動制御手段224は、所定ステップ、転写ベルト駆動手段209を駆動させた後に停止させるよう制御される。転写ベルト駆動手段209が停止すると、その旨の信号(読取開始信号等)が中央演算処理装置250に伝達され、光源が点灯されて2次元CCD212によるレジストマーク207の読み込みが開始される。

【0123】2次元CCD212にてレジストマーク207等の画像情報が読み込まれると、2次元CCD212からの画像情報が記憶手段240に格納される。

【0124】ここで、2次元CCD212の各画素と、記憶手段240のアドレスとは1:1に対応している。従って、中央演算処理装置250は、記憶手段240から画像情報を読み出すことにより、複数のレジストマーク207のいずれか一つを基準にレジストマーク207間の位置ずれを算出し、カラー画像を重ねて記録する際の色ずれを補正することとなる。

【0125】補正量演算手段230では、記憶手段240に格納されたレジストマーク検出情報から各誤差要因(主走査、副走査、全体横倍、部分横倍、スキュー)のずれ量が算出され、算出されたずれ量より、各誤差要因毎の補正量が求められる。そして、中央演算処理装置250は、各誤差要因の補正量に従って、画像形成手段を制御する。

【0126】(レジスト補正動作の処理手順)次に、レジスト補正動作の処理手順について、図14を参照しつつ説明する。

【0127】まず、転写ベルト(中間転写ベルト)205上にレジストマーク207を転写する(S201)。次いで、転写ベルトユニット(中間転写ユニット)205を引き出し、色ずれ検出治具210を設置する(S202)。そして、基準に対するずれ量を検出することとなる(S203)。

【0128】さらに、ユニット位置のずれを算出する(S204)。次に、このずれ量が規定内であるか否かの判断処理を行う(S205)。この判断処理において、ずれ量が規定外であると判断された場合には、ユニット固定位置を調整する処理を行う(S206)。そして、S201に戻り中間転写ベルト上にレジストマークを転写する。

【0129】一方、上記判断処理において、ずれ量が規定内であると判断された場合には、処理が終了する。

【0130】(処理手順)次に、上述のS203のずれ量を検出するための処理手順について図15を参照して説明する。

【0131】まず、ベルト位置検出用マーク検出手段にてベルト位置検出用マーク208を検出する(S301)。このベルト位置検出用マークにより、レジストパターン207の転写ベルト205の転写位置、転写後の停止位置が固定される。

【0132】次に、規定ステップとなる所定の時間経過後、Y位置が2次元CCDの撮像範囲にくる位置で転写ベルト205を停止させる(S302)。これにより、停止位置が固定される。なお、ここで、位置決め検査治具210の取り付け位置も固定されることとなる。

【0133】Y位置で停止させた状態で、2次元CCD212によりレジストマーク207の読み込みを行う(S303)。光源214により読み取られたレジストマーク207に係る光情報は、ミラー216で反射を繰り返して2次元CCD212に達する。

【0134】この読み取り位置は、図11に示すように、ベルト位置検出用マーク208からの距離S、Lにより把握できる。これにより、この色(Y)の基準からのずれ量を算出することができる。

【0135】そして、転写ベルト駆動動作を開始させる(S304)。

【0136】次いで、規定ステップとなる所定の時間経過後、M位置が2次元CCDの撮像範囲にくる位置で転写ベルトを停止させる(S305)。

【0137】M位置で停止させた状態で、2次元CCDによりレジストマークの読み取りを行う(S306)。そして、転写ベルト駆動動作を開始させる(S307)。

【0138】次いで、規定ステップとなる所定の時間経過後、C位置が2次元CCDの撮像範囲にくる位置で転写ベルトを停止させる(S308)。

【0139】C位置で停止させた状態で、2次元CCDによりレジストマークの読み込みを行う(S309)。そして、転写ベルト駆動動作を開始させる(S310)。

【0140】次いで、規定ステップとなる所定の時間経過後、BK位置が2次元CCDの撮像範囲にくる位置で転写ベルトを停止させる(S311)。

【0141】BK位置で停止させた状態で、2次元CCDによりレジストマークの読み込みを行う(S312)。そして、転写ベルト駆動動作を開始させる(S313)。

【0142】以上のようにして、レジストマークを読み込む毎に転写ベルトを停止させて2次元CCDにより当該レジストマークを読み込むことにより、従来のように

転写ベルトの動作に起因した駆動によるムラ等が生じない。加えて、読み込み時には、2次元CCDにより読み込むので、停止させた状態で読み込んだとしてもそのずれ量を算出することができる。

【0143】さらに、本例では、2次元CCDによる読み取り時に、レジストマークを中間転写ベルト上あるいは転写ベルト上で移動させる必要がなく、中間転写ベルトあるいは転写ベルトの駆動ムラの影響を受けない高精度な位置ずれ検知を行うことが可能になる。

【0144】また、駆動むらの影響を受けないため、4色の相対的なずれ量ではなく、ある基準マーク（メモリしておく）に対する各色絶対的なずれを検出することが可能になり、高精度なずれ量検出が可能になる。

【0145】さらに、レジストマークを停止した状態で読み取るため、マークの形状が単純化でき、検知あるいは演算処理が単純化することができる。

【0146】なお、2次元CCDは高価なため検査治具に設置し、装置生産時にこの治具を使用し色ずれを防止するようにすることが好ましい。

【0147】〔第4の実施の形態〕次に、本発明にかかる第4の実施の形態について、図16～図19に基づいて説明する。図19は、本例のカラー記録装置の概略を示す説明図である。

【0148】本例の画像形成装置に含まれるカラー記録装置300は、図16に示すように、不図示の駆動モータ（転写ベルト駆動手段）とともに回転する転写ベルト搬送ローラー304と、このローラー304に架設された転写ベルト302（搬送ベルト）と、この転写ベルト302の搬送方向と交差する方向に沿って上方位置に配設されたレジストセンサー312、314（第1の検出手段）、及び変位センサー316（第2の検出手段）と、各色毎のレジストマークを形成するための不図示の画像形成ユニットなどを含んで構成されている。

【0149】転写ベルト302は、その搬送方向に沿って、一側端側の複数のレジストマーク（色ずれ検出用マーク）306a、306b、・・・、他側端側の複数のレジストマーク307a、307b、・・・、が形成されている。

【0150】一方のレジストセンサー312は、転写ベルト302を搬送させながら、一側端側の複数のレジストマーク306a、306b、・・・を検出するものであり、他方のレジストセンサー314は、転写ベルト302を搬送させながら、他側端側の複数のレジストマーク307a、307b、・・・を検出するものである。

【0151】変位センサー316は、転写ベルト302の上下方向の変位を検出するものであり、例えばPSDセンサー等にて形成することが好ましい。

【0152】（制御系）次に、本例の画像形成装置の制御系について、図17を参照しつつ説明する。

【0153】本例の画像形成装置300は、図17に示

すように、レジストを検出するための検出手段であるレジストセンサー312、314と、図25に示すような距離変動 Δh の変位を検出するための変位検出手段である変位センサー316と、レジストセンサー312、314及び変位センサー316からの各々の検出結果を格納するための格納手段、記憶手段であるRAM320と、このRAM320に格納された情報に基づき、当該情報の補正処理を行う補正処理部330と、この補正処理部330にて補正された画像情報を出力して画像形成を行うための画像形成部332と、これらのRAM320・補正処理部330・画像形成部332などの制御を司る制御手段であるCPU（中央演算処理装置）340と、を含んで構成される。

【0154】なお、RAM、補正処理部、CPUなどで本発明の補正手段を構成できる。

【0155】RAM320には、変位量とセンサー出力との相関関係が定義された変位センサー出力特性相関テーブル、変位センサー検出値とレジストセンサー検出誤差量との相関関係を定義した変位センサーレジスト検出誤差量の特性相関テーブル、などが格納されている。

【0156】図18には、変位量と、センサー出力との相関関係を示した変位センサーの出力特性の一例が開示されている。同図の特性では、変位量が増大するに従い、センサー出力が減少する直線の特性となっている。なお、この特性は、図示の例に限らず、変位量が増大するに従いセンサー出力が増大するような特性を有する等、種々のセンサーを用いることができる。

【0157】図19には、変位センサーと、レジスト検出誤差量との相関特性が開示されている、この図に示すように、変位センサーの検出値が増大するに従い、レジストセンサー検出誤差量も比例して増大する。なお、この特性は、図示の例に限らず種々の特性を有するものであってもよい。

【0158】本例では、変位センサー316により検出される距離変動量とレジストセンサー312、314の検出誤差量との関係式に従い補正量を算出することとなる。すなわち、図9に示すような相関テーブルに基づき補正値が演算される。

【0159】色ずれ検出手段であるレジストセンサー312、314に反射型のフォトセンサーを用いる場合、発光一受光間の光路がある角度を持つため、無端状の転写ベルト302（又は感光体ドラム）とレジストセンサー312（314）との距離が変動すると、検出対象上の光照射位置が変動するため、レジストマーク位置を正確に検出することが困難である。

【0160】そこで、距離変動を検出可能な変位センサー316を用いて、レジストセンサー312、314がレジストマーク306a、306b、307a、307b等を検出する際の無端状の転写ベルト302（又は感光体ドラム）とレジストセンサー312（314）との

距離変動を検出する。

【0161】検出された距離変動量より、レジストマーク306a上のスポット位置の変動を算出し、レジストセンサー312(314)の検出値を補正することで、無端状の転写ベルト302(又は感光体ドラム)の高さ方向の変動に伴う色ずれ検出の誤差を除去することが可能になるため、確度のある色ずれ検出が実現できる。

【0162】また、変位センサー316による距離変動の検出値と、距離変動に伴うレジストセンサー312

(314)の検知誤差量との関係を予め算出して、RAM320にテーブルとして格納しておき、その相関テーブルに従って距離変動による色ずれ検出誤差の補正を行うことで、変位センサー316とレジストセンサー312(314)との間に生じるばらつきを軽減し、より正確な色ずれ検出を実現することも可能である。

【0163】このようにして、変位センサー316により検出される距離変動量とレジストセンサーの検知誤差量との相関関係に従い補正量を算出する。

【0164】なお、レジストマーク306a、307a間の距離を算出することにより、全体横倍のずれを補正することができる。

【0165】以上のように本実施の形態によれば、レジストマーク(色ずれ検出用マーク)が形成される感光体及び無端状ベルトの高さ方向のずれに伴う、レジストセンサーのスポット位置のずれを補正できるので、精度の高い色ずれ検出を行うことができる。

【0166】[第5の実施の形態]

(全体構成)次に、本発明にかかる第5の実施の形態について、図20に基づいて説明する。図20は、本例の画像形成装置の概略を示す断面図である。

【0167】本例では、上述の各実施の形態におけるトナー濃度検出装置、カラー記録装置、位置ずれ検出治具に用いられる各制御手段等を備えた画像形成装置の全体構成を示す例である。この画像形成装置の全体の概略構成について、図20を参照して説明する。

【0168】本例の画像形成装置400は、ファクシミリ機能、複写機能、及びプリンタ機能を有する複合機であり、図20に示すように、原稿読取手段410、上述の実施の形態におけるトナー濃度検出装置1、画像書込手段440(不図示)、画像形成手段450、転写紙搬送手段460、転写紙排紙手段464、転写紙反転手段470を含んで構成される。また、装置本体406に外付けされる形で、外部給紙手段が、ソーティング、ステープリング、パンチング等の後処理を行うフィッシャー部が、各々設けられることが好ましい。

【0169】また、画像形成装置400は、装置本体406の上面に設けられた不図示の操作手段及び表示手段と、装置本体6に対して着脱自在に形成された複数たとえば2段の給紙カセット482(482-1、482-2)と、を含んで構成されている。

【0170】原稿読取手段410は、原稿の束の中から例えば1枚の原稿に記載の画像(文字列、絵画等)を光源の照射光に基づき、光情報として読み取り、これを電気情報に変換する機能を有する。一般に、原稿は、その原稿面がブラテンガラス表面と対面した状態で、該ブラテンガラス上に載置される。

【0171】また、自動原稿給送手段としての自動両面原稿搬送部(RADF)を備えることが好ましい。これにより、上記同様、複数の原稿の束に関し、その原稿面を連続して読み取ることができる。

【0172】画像書込手段440は、上述の電気情報に基づき制御したレーザビームを、感光体ドラム10上に照射し、静電潜像を形成する機能を有する。原稿面に係る光情報が変換されその画像情報を含む電気情報は、図示しない半導体レーザから発振するレーザビームに係る制御を実施するために用いられる。

【0173】前記電気情報に基づいて制御され発振されたレーザビームは、ポリゴンミラーに照射され、ここを反射した該レーザビームは感光体ドラム10上に照射される。ここに、ポリゴンミラーがレーザビームを反射しつつ回転することにより、感光体ドラム10上では、該レーザビームの照射が、その軸方向に関して走査されながら行われることになる。このレーザビームの照射により、感光体ドラム10上には、前記電気情報に基づいた静電潜像が形成される。

【0174】画像形成手段450は、上記感光体ドラム10上に形成される静電潜像を基にして転写紙上に画像を形成する機能を有する。感光体ドラム10には、上述したようにレーザビームの照射による静電潜像が形成されるが、その前提作業として当該感光体ドラム10表面全体を帯電部によって一様に帯電させておく。

【0175】カラー画像形成可能な複数例えば4色、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)等の現像部453は、前記静電潜像に対して帯電したトナー粒子を付着させてこれを可視化する。転写部454では、別途給送されてくる転写紙面に対して、前記トナー粒子を転写・付着させ、該転写紙面上にトナー像を形成する。

【0176】感光体ドラム10に対しては、分離部が該感光体ドラム10に吸着した転写紙を分離し、クリーニング部が転写後、感光体ドラム10に残ったトナーを清掃して清浄面を現出し、再び帯電部による一様帯電が行われ、レーザビーム照射による静電潜像の形成が行われ得るようにする。一方、転写紙Yについては圧着部458へと送られる。圧着部458は、熱ローラ459a及び459bによって転写紙に熱及び圧力を加え、前記転写されたトナー像の圧着を図って、画像が形成される。

【0177】転写紙はこの後、排紙手段である転写紙排紙手段464に設けられた複数のローラを介して、装置

外部のフィッシャー部へと排紙される。この時点において、原稿面に係る画像の、転写紙Y面に対する「複写」が完了することになる。

【0178】なお、上記排紙は、転写紙Yを表裏反転させて実施できる。この場合には、上記した感光体ドラム10から転写紙へのトナー像の転写を、上述の一方の面に加えて、他方の面に対しても実施する。すなわち、片面複写を終えた転写紙は転写紙反転手段470へと搬送される。ガイド部が転写紙を図中右上方に搬送するように切り換わると、該転写紙は、反転ローラを介して反転部へと搬出される。以下、転写紙は、当該反転搬送経路474を通過して、再び感光体ドラム10の上流側に到達する。このとき、感光体ドラム10面と対向する転写紙面は、転写紙反転手段470を通過する前に転写された面とは、別の面となっている。なお、一般的には、このように反転された転写紙Yに実際に画像形成を行う際、感光体ドラム10上には画像書込手段440によって新たな画像情報の書き込みを行う。

【0179】搬送手段である転写紙搬送手段460は、画像形成手段450の感光体ドラム11に対して転写紙を搬送する機能を有する。転写紙Yは、複数例えば2段に形成された給紙カセット（収納手段）482（図では、482-1、482-2、の2つの給紙カセット）内の各々に設けられたトレイ上に積層・載置される。これら給紙カセット482は、上記画像形成手段450に転写紙を送出する際には装置本体内に納まり、転写紙を補充する際には装置本体から引き出すことができる。

【0180】このような状態において、例えば複写実行時に転写紙に関するサイズの指定や紙種の指定があれば、それによって、対応する給紙カセット482内のトレイが図中上方に押し上げられることにより、転写紙面が送出ローラの周面に接触し、該ローラが回転することにより、当該転写紙が給紙カセット482から送出される。以降、この転写紙は、複数の搬送ローラ等の構成によって画像形成手段450に向け搬送されることになる。

【0181】ここで、転写紙搬送手段460、複写後反転手段470、画像形成手段450及び転写紙排紙手段464は、全体として「転写紙搬送系」を構成しており、多数の搬送ローラ等や、これら搬送ローラ等を回転させるための図示しない駆動源等を備えたものとなっている。

【0182】（制御系）次に、上述のような画像形成装置400の制御系の構成について図22を参照して説明する。図22は、本例の画像形成装置の制御系の構成を示す機能ブロック図である。

【0183】本例の画像形成装置400は、図22に示すように、例えば上述の実施の形態のトナー濃度検出装置1と、上述の実施の形態の2次元CCD212と、2次元CCD212等にて位置ずれを制御するための図1

2にて開示された画像形成装置200の制御系の機能を全て備えた位置ずれ補正制御系200Aと、上述の実施の形態のレジストセンサー312（314）・変位センサー316と、これらのセンサーに基づき、色ずれ補正を行う上述の図17にて開示された画像形成装置300の制御系の機能を全て備えた色ずれ補正制御系300Aと、例えば所定のファクシミリ通信手順に従って通信を行う通信手段403と、受信時に受信画像情報を復号化して伸長し、送信時に原稿画像情報を圧縮して符号化する符号化復号化手段404と、所定の光学系からなり原稿画像を読み取るための原稿読取手段410と、原稿読取手段410にて読み取った画像情報、通信手段403にて受信した画像情報を記憶する画像記憶手段407と、受信した又は読み取った画像情報に所定の処理（変倍処理、画像の重ね合わせ処理等）を施し画像記憶手段307に格納する画像処理手段408と、記録媒体としての転写紙上に画像形成を行う画像形成手段410と、各種モードの設定や通信先の電話番号入力等を行う多数のキー群（テンキー）、スタート釦等を備えた操作を行う操作手段416と、例えばLCDタッチパネルを用いて例えばコピーモードにおいて原稿のサイズを設定入力する画面等を表示するための表示手段417と、表示手段417に表示される画面の画面データを記憶しておく画面データ記憶手段419と、この画面データ記憶手段419に基づいて表示手段417の表示制御を行う表示制御手段418と、画像形成手段450の動作に連動させて給紙カセット内の転写紙を搬送する転写紙搬送手段412と、画像書込手段440、転写紙排紙手段464、複写後反転手段470などの構成各部を所定の制御プログラムに従って制御する制御手段420と、を含んで構成されている。

【0184】なお、複合機である画像形成装置400におけるコピー機能のみ抽出した構成でも画像形成装置を構成できる。

【0185】ファクシミリ通信手段403は、NTTなどの公衆網との間で発呼を行ったり、不特定多数の相手方からの着呼、復旧、切断処理等の接続制御を行うための網制御装置（ネットワークコントロールユニット）、受信時に公衆網によって伝送されてきた変調信号を復調してデジタルの受信画像に変換し、送信時に公衆網の周波数帯に整合するように原稿画像情報を変調して変調信号に変換する通信モデムを有している。

【0186】画像記憶手段407は、コピー領域と、ファクシミリ領域と、各国フォントビットマップデータ等の画像データを内蔵する不揮発性メモリとからなっている。

【0187】画像処理手段408においては、原稿読取手段410によって読み取られたデジタル画像信号、又はファクシミリ通信手段403によって受信されたデジタル画像信号に対して、必要に応じて拡大縮小回路、濃

度補正回路で前処理を行った後、圧縮伸長回路で画像圧縮し、画像記憶手段407に記憶する。そして、この記憶した画像を読み出して、圧縮伸長回路で伸張り、画像形成手段410に出力する。

【0188】操作手段416は、操作の受け付けを行うタッチパネルとパターンや文字の表示を行うLCDからなる表示手段417とが重ねて配置されてなり、LCDに表示されている位置でタッチパネルを押して操作するようにされている表示操作部、ワンタッチ送信や同報通信等を実行するためのワンタッチダイヤル用のワンタッチ

10 キー、「0」～「9」のテンキー、「*」キー、「#」キー等からなる電話番号入力用のキー釦、チェック釦、ヘルプ釦、アプリケーション釦、リセット釦、ストップ／クリア釦、割込コピー釦、スタート釦、コピー機能、ファクシミリ機能、及びプリンタ機能の切替えを行うためのモードチェンジーキーなどを有している。

【0189】制御手段420は、複合機の構成各部の状態を管理し制御を行う機能を有する。

【0190】この他、制御手段420は、画像処理手段408の制御を行うための画像制御部、画像形成手段450の駆動制御を行うためのプリンタ制御部、操作手段416の操作制御を行う操作制御部、通信手段403の制御を行うための通信制御部（データ処理手段、データ通信制御手段）等を有している。

【0191】上述のような構成の画像形成装置400において、ユーザーは、操作手段416及び表示手段417を操作して、例えばコピーモードに設定して、原稿をセットし、操作手段416内のスタート釦等を押下することによって、コピーがスタートする。

【0192】例えば代表的には、図20に示すように、30 プラテンガラス上に直接に原稿を載置して、複写を実行する場合や、自動両面原稿搬送手段から複数の原稿をプラテンガラス上に供給し連続した複写を実行する場合等が考えられる。

【0193】このとき、図20の断面図に示すように、例えば給紙カセット482の紙束から給送された転写紙は、転写紙搬送手段460の搬送ローラーを介して搬送され、画像形成手段450にて画像形成され、転写紙排紙手段464の複数のローラーにて装置外部に排紙されることとなる。あるいは、両面コピーの場合には、一方の面が画像形成手段450にて画像形成されると、複写後反転手段470にて案内され、反転ローラを介して反転部へと搬出される。次に、転写紙が反転部へ所定量送出された状態において、反転搬送経路474へと搬送する。以下、転写紙は当該経路474、460を通過して、再び感光体ドラム10の上流側に到達することとなる。

【0194】なお、カラー画像を形成可能な画像形成装置400は、上述の例に限らず、例えば図21に示すような画像形成ステーションを形成するものであってもよ

い。

【0195】図21に示す画像形成装置500では、原稿読取手段510と、上述の各実施の形態にて用いられるのと同様の画像形成ステーション520と、複数の給紙カセット530並びに紙搬送系540と、を備えている。

【0196】原稿読取手段510は、カラー画像を読み取るイメージセンサー等を備え、一連の画像読み取りシーケンスが制御手段により制御される。

【0197】画像形成ステーション520では、複数の感光体ドラム522（画像担持体）を並設し、感光体ドラム522に形成されたイエロー画像、マゼンダ画像、シアン画像、ブラック画像を順次搬送ベルト524に搬送される記録媒体の転写材上に順次転写して複数の画像を形成可能に構成されている。

【0198】なお、画像形成ステーション520の駆動は制御手段により制御され、転写材の搬送位置や、画像形成などの制御を実行する処理手段を備えている。

【0199】また、画像形成ステーション520には、上述の実施の形態において開示された、レジストセンサー312（314）、変位センサー316、2次元CCD212などを備えている。

【0200】なお、本発明にかかる装置と方法は、そのいくつかの特定の実施の形態に従って説明してきたが、当業者は本発明の主旨および範囲から逸脱することなく本発明の本文に記述した実施の形態に対して種々の変形が可能である。例えば、上述の各実施の形態では、例えば、上述の各実施の形態の一部では、複写装置、を例にした説明をしたが、例えばパソコンのワープロ上等で作成した画像を転写紙に印刷するプリンタ、また、通信回線等を介して送信されてくる画像を印刷するファクシミリ等についても本発明を適用することは容易に可能である。

【0201】また、上記実施形態で述べたような複写装置、そして、いま述べたプリンタ及びファクシミリ等の機能を一の装置内にすべて備えて構成した、いわゆる「複合機」についても、本発明は全く同様に適用することが可能である。

【0202】また、上述の各実施の形態において、転写ベルトに限らず、感光体ドラム等に形成する場合でもよい。

【0203】さらに、上述の各実施の形態同士、及び各実施の形態と各変形例との組み合わせによる例をも含むことは言うまでもない。

【0204】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、トナー画像からの拡散反射成分であるS波成分を抽出することで、画像担持体からの反射光がなくなるような高付着量領域であってもトナー濃度の差を検出することが可能になる。

【0205】また、トナー濃度検知の開始時に画像担持体上の状態を把握するため、拡散反射成分を出力信号とする第2の受光部の出力が高いと面粗度が高いもしくは、傷などが存在することになるため、規定値を設定しておき、第2の受光部の信号が規定値以上になる領域には、トナー画像を形成しないようにすることで、画像濃度検出における誤検知を避けることができる。

【0206】すなわち、画像担持体の表面は鏡面反射するが、表面が荒れたり、傷が付いたりすると、表面状態が悪くなって拡散反射成分が増える。そこで、画像担持体を読むときに、拡散反射成分の増減を検出することにより、表面のあれ具合を検出することができる。これにより、あるレベルを超えるような表面状態の所にはつくないようにして検出精度を向上させることができる。

【0207】また、高濃度域で直接反射光が得られない場合には、拡散反射成分を検出し、さらに、カラー機においてはトナー画像の色により出力補正を行って濃度（付着量）検知を行うことで、低濃度から高濃度までを1センサーで検出できるため、コストダウン、省スペース化が可能となる。

【0208】さらに、色ずれ検出マークを読み込む毎に搬送ベルトを停止させて2次元の検出手段により当該色ずれ検出マークを読み込むことにより、従来のように搬送ベルトの動作に起因した駆動によるムラ等が生じない。加えて、読み込み時には、2次元により読み込むので、停止させた状態で読み込んだとしてもそのずれ量を算出することができる。

【0209】また、色ずれ検出マークが形成される感光体及び無端状の搬送ベルトの高さ方向のずれに伴う、第1の検出手段のスポット位置のずれを補正できるので、精度の高い色ずれ検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトナー濃度検出装置の画像濃度検知の概略を示す説明図である。

【図2】本発明のトナー濃度検出装置に用いられる偏光型センサーの概略を示す説明図である。

【図3】本発明のトナー濃度検出装置の全体の概略構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図4】トナー付着量と出力電圧との関係を示す説明図である。

【図5】トナーの発光波長と反射率との関係を示す分光特性を示す説明図である。

【図6】画像濃度を制御するための処理手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明の画像形成装置における画像濃度検知の概略を示す説明図である。

【図8】本発明のカラー記録装置の概略構成を示す説明図である。

【図9】図8のカラー記録装置に設置される色ずれ検出

治具の構成の概略を示す説明図である。

【図10】図9の色ずれ検出治具に用いられる2次元CCDの構成を示す概略図である。

【図11】図10の2次元CCDを用いたパターン読取のイメージを示す説明図である。

【図12】本発明のカラー記録装置の位置ずれ検知を行う概略構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図13】同図（A）～（E）は、位置ずれ検知における位置ずれのパターンを各々示す説明図である。

10 【図14】本発明のカラー記録装置におけるレジスト補正動作の処理手順を示すフローチャートである。

【図15】本発明のカラー記録装置におけるずれ量を検出する動作の処理手順を説明するフローチャートである。

【図16】本発明のカラー記録装置におけるずれ量を測定するための構成の概略を示す説明図である。

【図17】本発明のカラー記録装置におけるずれ量を測定するための構成の一例を示す機能ブロック図である。

20 【図18】変位センサーの変位量とセンサー出力との関係を示す出力特性を示す特性図である。

【図19】変位センサーの検出量とレジスト検知誤差量との関係を示すレジスト検知誤差量の相関特性を示す特性図である。

【図20】本発明の画像形成装置の全体構成の一例を示す概略図である。

【図21】本発明の画像形成装置の全体構成の一例を示す概略図である。

【図22】図21の画像形成装置の制御系の構成の一例を示す機能ブロック図である。

30 【図23】従来のカラー記録装置における位置ずれを検出する構成の概略を示す説明図である。

【図24】従来のカラー記録装置における位置ずれ検出の概略を示す説明図である。

【図25】従来のカラー記録装置における位置ずれ検出の概略を示す説明図である。

【符号の説明】

1、100 トナー濃度検出装置

10 感光体ドラム

24、26 偏光ビームスプリッタ

40 32、34 受光センサー

60 光量調整手段

200、400、500 画像形成装置

205 転写ベルト

207 レジストマーク 210 色ずれ検出治具

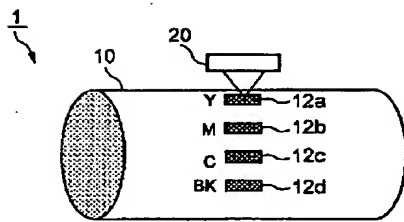
212 2次元CCD

300 カラー記録装置

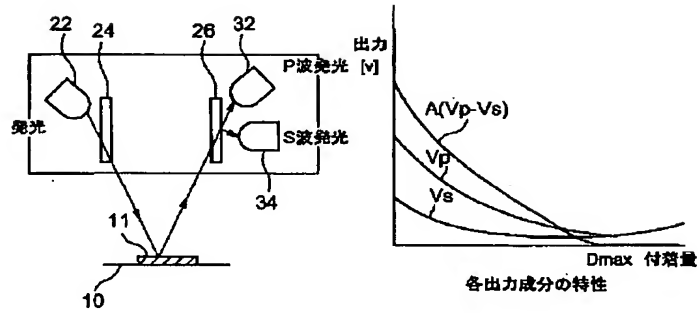
330 補正処理部

A1 差動増幅器

【図 1】

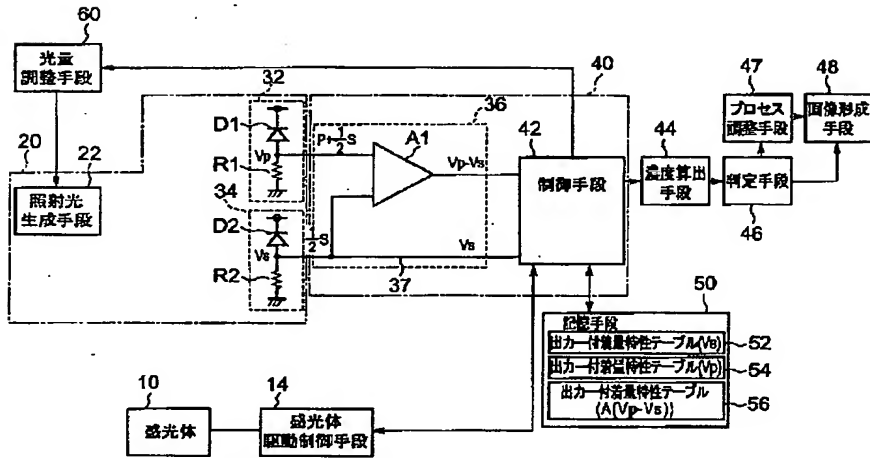


【図 2】

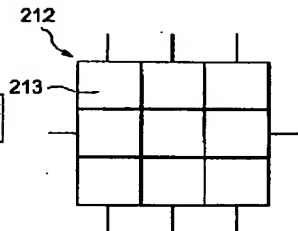


【図 4】

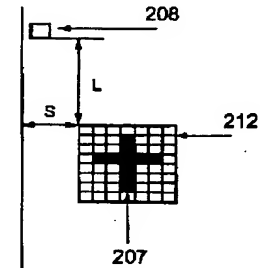
【図 3】



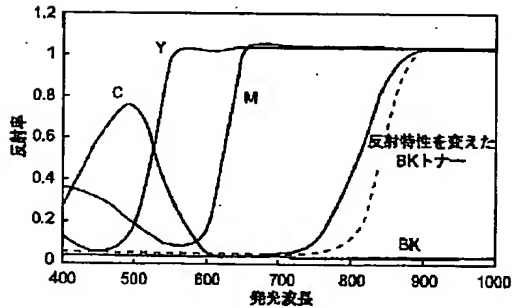
【図 10】



【図 11】

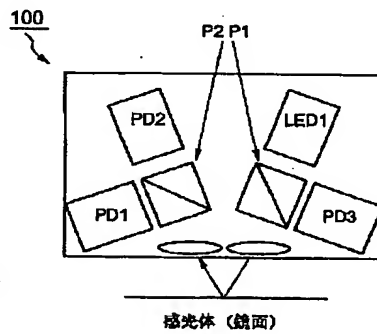


【図 5】

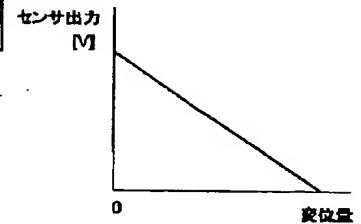


トナー分光特性

【図 7】

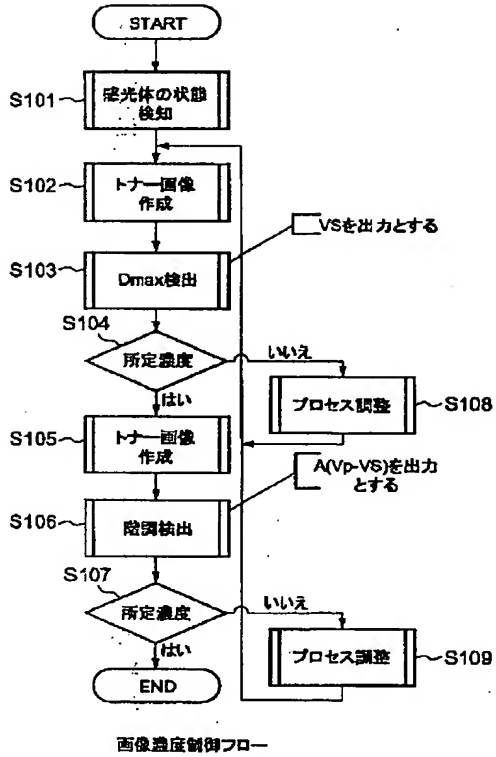


【図 18】

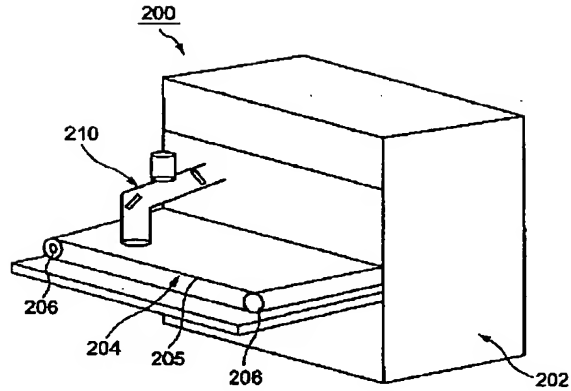


変位センサ出力特性

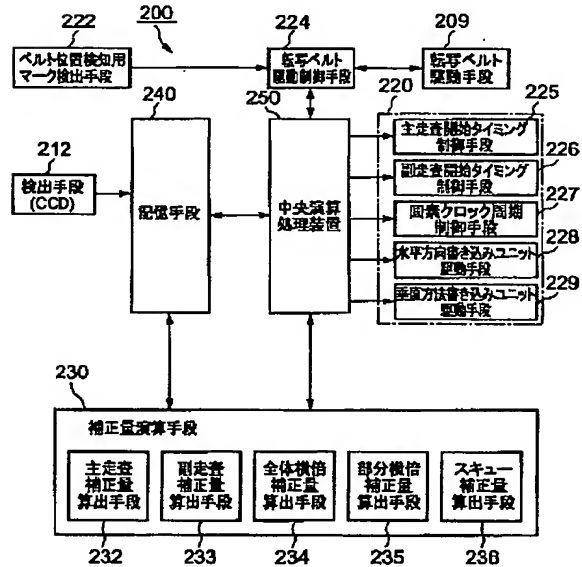
【図 6】



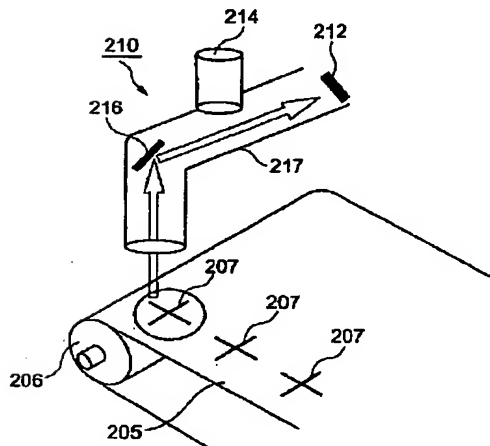
【図 8】



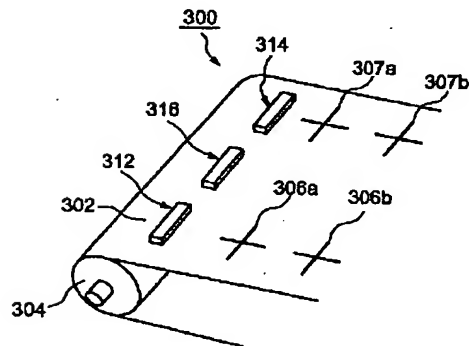
【図 12】



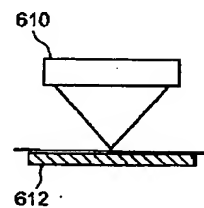
【図 9】



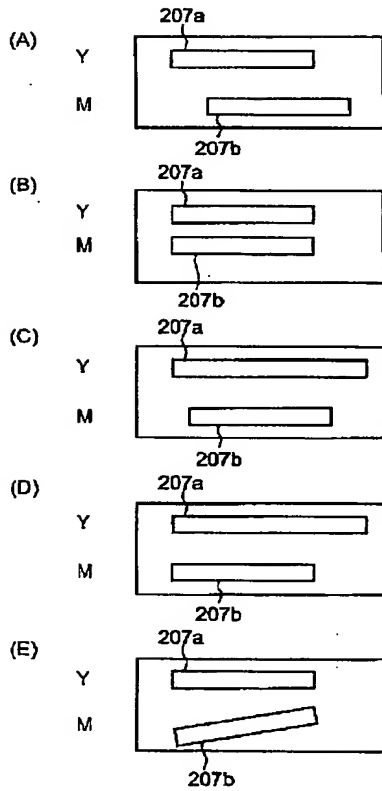
【図 16】



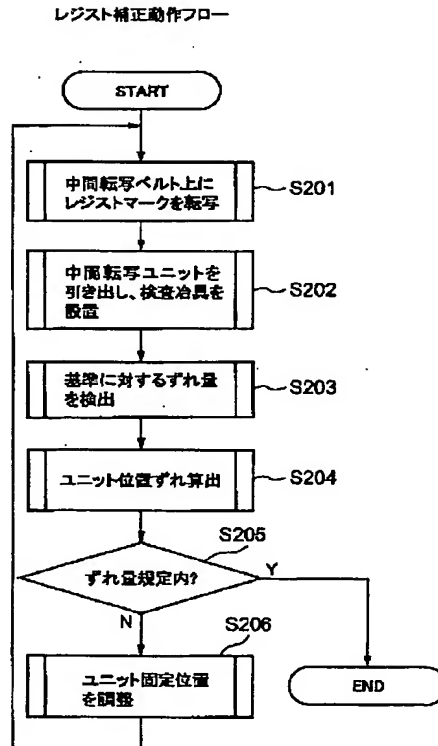
【図 24】



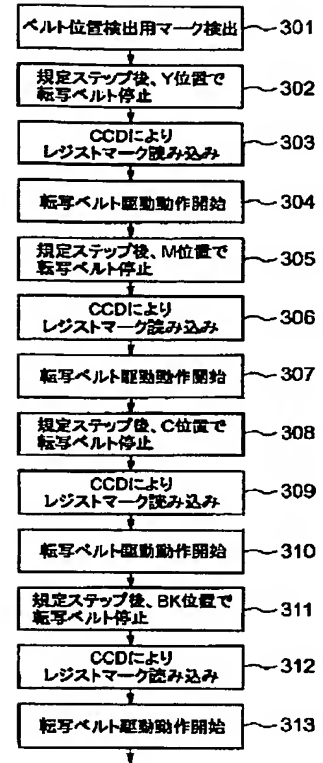
【図 13】



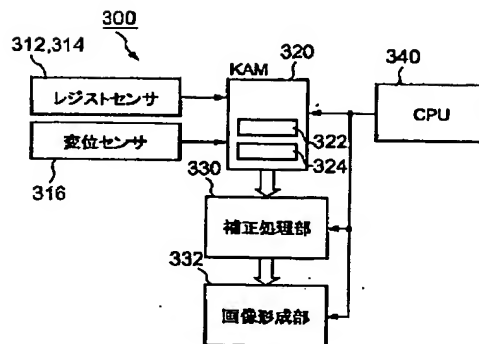
【図 14】



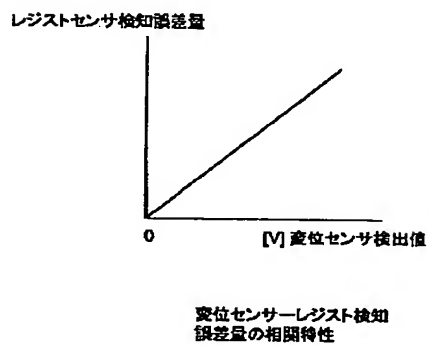
【図 15】



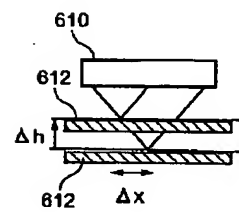
【図 17】



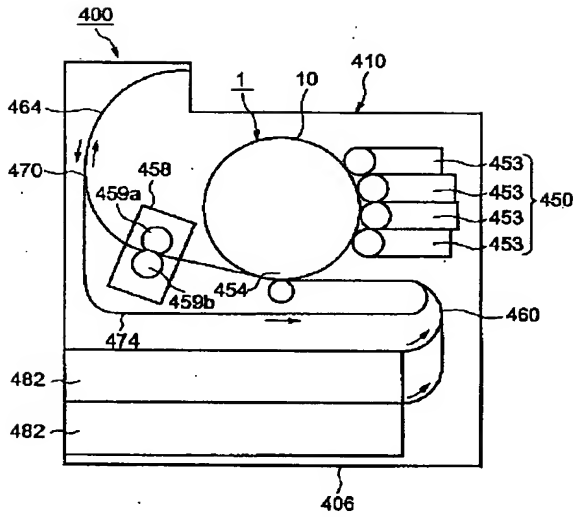
【図 19】



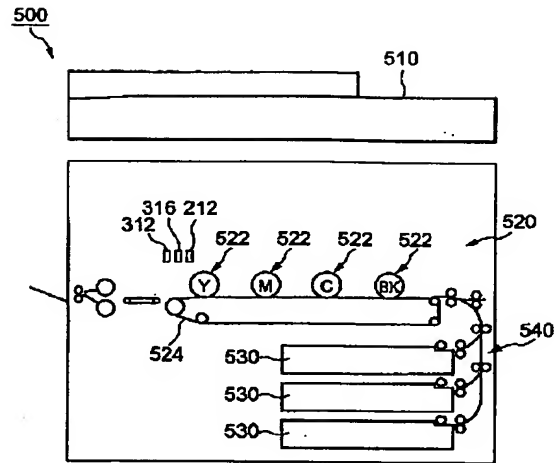
【図 25】



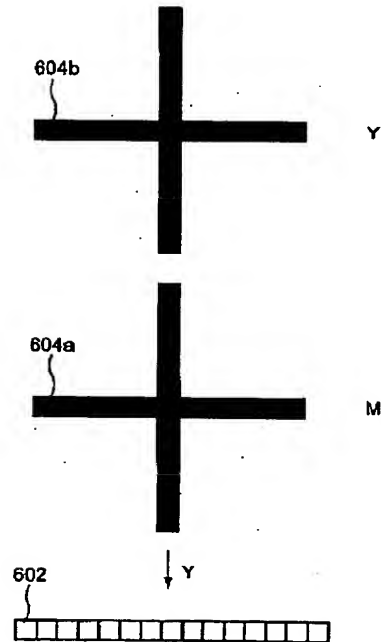
【図 20】



【図 21】



【図 23】



【図 22】

